

UNIVERSIDAD PERUANA UNION
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
Escuela Profesional de Ingeniería Civil



Evaluación del pavimento flexible mediante el método PCI
basado en la Norma ASTM D6433-18, con el apoyo de un
software en gabinete, en la Av. Bernard Balaguer- Lurigancha
Chosica, 2019

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil

Autor:

Bach. Diego Keifer Malo Domínguez

Asesor:

Mg. Leonel Chahuares Paucar

Lima, julio de 2020

Declaración jurada de autoría del informe de Tesis

Leonel Chahuares Paucar de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, escuela Profesional de Ingeniería Civil, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que el presente informe de investigación titulado: “EVALUACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MEDIANTE EL MÉTODO PCI BASADO EN LA NORMA ASTM D6433-18, CON EL APOYO DE UN SOFTWARE EN GABINETE, EN LA AV. BERNARD BALAGUER- LURIGANCHO CHOSICA, 2019” constituye la memoria que presenta el **Bachiller** Diego Keifer Malo Domínguez para aspirar al título de Ingeniero Civil, egresado de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura que ha sido realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

Las opiniones y declaraciones en este informe son de entera responsabilidad del autor, sin comprometer a la institución.

Y estando de acuerdo, firmo la presente constancia en Lima 31 de agosto del año 2020



Mg. Leonel Chahuares Paucar

Aseso

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Lima, Ñaña, Villa Unión, alos.....09.....día(s) del mes de.....julio.....del año 2020..... siendo las.....17:00.....horas, se reunieron en el Salón de Grados y Títulos de la Universidad Peruana Unión, bajo la dirección del Señor Presidente del jurado):Ing. Roberto Roland Yoctún Rios....., el secretario(a): Ing. Ferrer Canaza Rojas..... y los demás miembros: Ing. Reymundo Jaulis Palomino.....y el asesor Mg. Leonel Chahuarez Paucar..... con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulada: ""Evaluación del pavimento flexible mediante el método PCI basado en la Norma ASTM D6433-18, con el apoyo de un software en gabinete, en la Av. Bernard Balaguer- Lurigancho Chosica, 2019".

..... de el (los) / la (las) bachiller/es: a)..... **DIEGO KEIFER MALO DOMÍNGUEZ**.....

..... b).....

.....conducente a la obtención del título profesional de

.....**INGENIERO CIVIL**.....
(Nombre del Título Profesional)

con mención en.....

El Presidente inició el acto académico de sustentación invitando al candidato hacer uso del tiempo determinado para su exposición. Concluida la exposición, el Presidente invitó a los demás miembros del jurado a efectuar las preguntas, y aclaraciones pertinentes, las cuales fueron absueltas por el candidato. Luego, se produjo un receso para las deliberaciones y la emisión del dictamen del jurado.

Posteriormente, el jurado procedió a dejar constancia escrita sobre la evaluación en la presente acta, con el dictamen siguiente:

Candidato/a (a): **DIEGO KEIFER MALO DOMÍNGUEZ**.....

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
APROBADO	16	B	Bueno	Muy Bueno

Candidato/a (b):

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	

(*) Ver parte posterior

Finalmente, el Presidente del jurado invitó... al.... candidato(a)/s a ponerse de pie, para recibir la evaluación final y concluir el acto académico de sustentación procediéndose a registrar las firmas respectivas.

Presidente
Ing. Roberto Roland
Yoctún Rios



Secretario
Ing. Ferrer Canaza
Rojas

DEDICATORIA

En primer lugar, a Dios por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud, ser el manantial de vida y darme lo necesario para seguir adelante día a día para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mi madre por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor. A mi padre por los ejemplos de perseverancia y constancia que lo caracterizan y que me ha infundado siempre, por el valor mostrado para salir adelante y por su amor.

AGRADECIMIENTO

Primeramente al área de Obras públicas de la municipalidad de Lurigancho- Chosica por facilitarme el permiso correspondiente a la realización de la investigación, en segundo lugar a la Universidad Peruana Unión donde culminé satisfactoriamente mis estudios universitarios, y finalmente a mis maestros por su gran apoyo y motivación para la culminación de mis estudios profesionales, especialmente Mg. Leonel Chahuares por su apoyo ofrecido en esta investigación, por haberme transmitidos los conocimientos obtenidos y haberme llevado paso a paso en el aprendizaje.

Índice de Contenido

Resumen.....	xiv
Abstract.....	xiv
Capítulo I. El Problema.....	17
1.1. Identificación del problema.....	17
1.1.1. Problema general.....	19
1.1.2. Problemas específicos.....	19
1.2. Justificación.....	20
1.3. Presuposición filosófica.....	20
1.4. Objetivos.....	21
1.4.1. Objetivo General.....	21
1.4.2. Objetivos Específicos.....	21
Capítulo II. Marco teórico.....	22
2.1. Revisión de Literatura.....	22
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	22
2.1.2. Antecedentes Nacionales.....	24
2.2. Marco Conceptual.....	26
2.2.1. Método PCI.....	26
2.2.1.1. Método PCI (índice de Condición del Pavimento) para pavimentos flexibles.....	26
2.2.1.2. Grado de la condición del pavimento.....	26
2.2.1.3. Método PCI (índice de Condición del Pavimento) para pavimentos flexibles.....	27
2.2.1.4. Identificar unidades de muestra para inspección.....	27
2.2.1.5. Dividir el pavimento en unidades de muestra.....	28
2.2.1.6. Desarrollo del Método Índice de Condición del Pavimento PCI.....	28
2.2.1.7. Seleccionar unidades de muestra a inspeccionar.....	29
2.2.1.8. Intervalo de muestreo.....	29
2.2.1.9. Determinar el máximo valor Deducido corregido (VDC).....	30
2.2.1.10. Criterios.....	33
2.2.1.11. Criterios de Inspección y Fallas de Pavimento flexible.....	37
2.2.1.12. Carreteras pavimentadas.....	51
2.2.1.13. Resistencia Estructural.....	51
2.2.1.14. Tecnologías de pavimentación (Soluciones Básicas) según zona geográfica.....	53
2.2.1.15. Calidad y estructura del pavimento asfáltico.....	53
2.2.1.16. Consecuencias de deterioro de la estructura.....	56
2.2.1.17. Técnicas de Rehabilitación otras propuestas.....	57
2.2.1.18. Estructura de pavimento.....	57

2.2.1.19. Fallas en pavimento Flexible.....	58
2.2.2. Software basado en el editor de fuente Atom	59
2.2.2.1. Pasos para crear un proyecto nuevo en el editor de fuente “ATOM”	59
Capítulo III. Materiales y métodos.....	65
3.1. Método.....	65
3.2. Nivel de investigación.....	65
3.3. Diseño de investigación.....	66
3.4. Población – Muestra - Muestreo	66
3.5. Técnica e Instrumentos de Investigación (recolección y procesamiento de datos).....	66
3.6. Técnicas de procesamientos y análisis de datos.....	67
3.7. Validez.....	67
3.8. Hipótesis.....	67
3.8.1. Hipótesis General.....	67
3.8.2. Hipótesis Específicas.....	68
3.9. Operacionalidad de Variables.....	68
3.10. Variables independientes	68
3.11. Variables dependientes.....	68
3.12. Información preliminar.....	70
3.12.1. Ubicación.....	70
3.12.2. Antecedentes.....	71
3.12.3. Aplicación del método PCI en la Av. Bernard Balaguer	72
3.12.4. Muestreo y unidad de muestra.....	72
3.12.5. Desarrollo del método PCI.....	78
3.12.6. El número de VD se reduce a m, incluyendo la fracción	80
3.12.7. Proceso de recopilación de datos de la Av. Bernard Balaguer.....	83
3.12.8. Procedimiento de programación.....	202
Capítulo IV. Resultados y Discusión	255
4.1. Presentación de resultados	255
4.1.1. Procesamiento de resultados método PCI.....	255
4.1.2. Presentación de resultados en HTML mediante el programa Atom.....	265
Capítulo V. Conclusiones y Recomendaciones	273
5.1. Conclusiones:.....	273
5.1.1. Conclusión General.....	273
5.1.2. Conclusiones Específicas	274
5.2. Recomendaciones:.....	276

Índice de Tablas

Tabla 1: Parámetro de anchos de calzadas para determinar la longitud de unidad	28
Tabla 2: Hoja de registro de la unidad de muestra.....	32
Tabla 3: Valor deducido.....	37
Tabla 4: Nivel de Severidad Baches	47
Tabla 5: Descripción de variables dependientes	69
Tabla 6: Parámetro de anchos de calzadas para determinar la longitud de unidad	78
Tabla 7: Valor deducido.....	82
Tabla 8: Fallas identificadas en la Av. Bernard Balaguer	255
Tabla 9: Porcentaje total de fallas identificadas en la Av. Bernard Balaguer	256
Tabla 10: Muestra de categorías y el total de fallas.....	258
Tabla 11: Rango de porcentajes	259
Tabla 12: Interpretación de datos	260
Tabla 13: Resumen de resultados.....	261
Tabla 14: Actividades del método PCI tradicionalmente en gabinete	264
Tabla 15: Interpretación de datos con Software	268
Tabla 16: Resumen de resultados con software	269
Tabla 17: Actividades del método PCI con software en gabinete.....	271
Tabla 18: Cronograma de actividades	272

Índice de Figuras

Figura 1: Índice de Condición del Pavimento (PCI) y Escala de Graduación	27
Figura 2:Curvas de corrección. Fuente: (ASTM 6433-2018).....	30
Figura 3:Falla Piel de cocodrilo o cuero de lagarto. Fuente: (ASTM 6433-2018).....	33
Figura 4:Ajuste de número de valores deducidos "m". Fuente: (ASTM D6433-2018)	34
Figura 5:Densidad de deterioro- rango de patología. Fuente: (ASTM 6433-2018)	35
Figura 6:Orden de valores deducidos de mayor a menor. Fuente: (Propia)	36
Figura 7:Intersección de total de valores deducidos con el q. Fuente: (ASTM 6433-2018)	36
Figura 8:Escala de graduación del método PCI.....	37
Figura 9:Piel de cocodrilo de nivel de severidad baja (a), medio (b) y alta (c).....	39
Figura 10:Exudación a nivel de severidad baja (a), medio (b) y alto (c).....	40
Figura 11:Fisuras en bloque de nivel de severidad baja (a), medio (b) y alto (c).....	40
Figura 12:Abultamiento y Hundimiento de nivel de severidad baja (a), medio (b) y alto (c).....	41
Figura 13:Corrugación de nivel de severidad baja (a), medio (b) y alto (c).	42
Figura 14:Depresión de nivel de severidad baja (a), medio (b) y alto (c).....	42
Figura 15:Fisuras de borde de nivel de severidad baja (a), medio (b) y alto (c).	43
Figura 16:Fisuras de reflexión de junta de nivel de severidad baja (a), medio (b) y alto (c).	44
Figura 17:Desnivel carril- berma de nivel de severidad baja (a), medio (b) y alto (c).....	44
Figura 18:Fisuras de niveles de severidad baja (a), medio (b) y alto (c).....	45
Figura 19:Parche de niveles de severidad baja (a), medio (b) y alto (c).....	46
Figura 20:El agregado pulido no tiene niveles de severidad definidos.....	47
Figura 21:Baches de niveles de severidad bajo (a), medio (b) y alto (c).....	47
Figura 22:Ahuellamiento de nivel de severidad bajo (a), medio (b) y alto (c).....	48
Figura 23:Desplazamiento de nivel de severidad bajo (a), medio (b) y alto (c).....	48
Figura 24:Fisura parabólica de nivel de severidad bajo (a), medio (b) y alto (c).....	49
Figura 25:Hinchamiento de alta severidad.....	50
Figura 26:Peladura de nivel de severidad bajo (a), medio (b) y alto (c).	50
Figura 27:Resumen de fallas en pavimento flexible.....	58
Figura 28: Descargar – Atom. Fuente (Atom, versión 1.44.0)	59
Figura 29: Pantalla de bienvenida – Atom. Fuente (Atom, versión 1.44.0)	60
Figura 30: Pantalla de Configuración – Atom. Fuente (Atom, versión 1.44.0)	61
Figura 31: Cambiar temas desde la configuración – Atom. Fuente (Atom, versión 1.44.0).....	62
Figura 32: Vista en: New File. Fuente (Atom, versión 1.44.0)	63
Figura 33: Estructurar mediante:" index. html". Fuente (Atom, versión 1.44.0)	63
Figura 34: Vista "index.html" codificada. Fuente (Atom, versión 1.44.0)	64
Figura 35: Vista de usuario programado. Fuente (propia)	64
Figura 36:Diseño de muestra	65
Figura 37:Punto de inicio. Fuente (Google Earth Pro).....	70
Figura 38:Punto final. Fuente (Google Earth Pro)	71
Figura 39: Red de pavimento (color azul) Flujo de transporte de vehículos (Color rojo). Fuente (Google Earth Pro).....	72
Figura 40:En la U.1 empieza la sección 1 teniendo un deterioro considerable	73
Figura 41:En la U.7 termina la sección	74
Figura 42:La sección 2 empieza desde la U.7 hasta la U.31.	74
Figura 43:La sección 3 empieza desde la U.31 hasta la U.35	75
Figura 44:La sección 4 empieza desde la U.35 hasta la U.43	75
Figura 45:La sección 5 empieza desde la U.43 hasta la U.48	76

Figura 46:La sección 6 empieza desde la U.48 hasta la U.54	76
Figura 47:La sección 7 empieza desde la U.54 hasta la U.59	77
Figura 48:Intersección Densidad de deterioro con rango de patología.....	80
Figura 49:Orden de valores deducidos de mayor a menor	81
Figura 50:Intersección de total de valores deducidos con el q.....	81
Figura 51:Escala de graduación del método PCI.....	82
Figura 52:Estructura gráfica	202
Figura 53:Cabecera gráfica	202
Figura 54:Botones Principales	202
Figura 55:Primer estilo gráfico.....	202
Figura 56:Segundo estilo gráfico	203
Figura 57:Vista de Segundo estilo gráfico	203
Figura 58:Tercer estilo gráfico	204
Figura 59:Cuarto estilo gráfico.....	204
Figura 60:Cuarto gráfico-Parte principal	205
Figura 61:Cuerpo gráfico- parte final.....	206
Figura 62:Vista general	207
Figura 63:Codificación de Botones Superiores	208
Figura 64:Vista de Botones Superiores.....	208
Figura 65:Codificaciones de Tablas y Columnas	209
Figura 66:Vista General de Columna “Promedio General” y “Unidad de Muestreo”	210
Figura 67:Codificación de Tabla “Método de PCI”	211
Figura 68:Vista General de la Tabla “Método de PCI”	212
Figura 69:Codificación de tabla “ Fallas”	213
Figura 70:Vista General de la tabla “Falla”.....	214
Figura 71:Codificación de la Tabla de “Valor Deducido”	215
Figura 72:Vista General de la tabla “Valor Deducido”	216
Figura 73:Codificación librerías.....	217
Figura 74:Codificación Librería para Gráfico de Barra.....	217
Figura 75:Codificación Librería para Botones	218
Figura 76:Codificación Librería para Mensajes / Alertas	218
Figura 77:Codificación Librería para diálogos.....	219
Figura 78:Vista General de diálogo.....	219
Figura 79:Codificación Librería para función y script	220
Figura 80:Estructura grafica de “Script”.....	220
Figura 81:Escritura grafica de “Repositorio”.....	221
Figura 82:Codificación Guardar Proyecto	221
Figura 83:Codificación Eliminar Proyecto.....	222
Figura 84:Codificación Listar Proyecto.....	222
Figura 85:Codificación Guardar Proyecto	222
Figura 86:Estructura grafica de “ Main”	223
Figura 87:Codificación Redondea Números Decimales	224
Figura 88:Codificación Longitud de Unidad de Muestreo.....	225
Figura 89:Codificación Total de Unidades de Muestreo	225
Figura 90:Codificación Área de Unidades de Muestreo.....	226
Figura 91:Codificación Número Máximo Admisible de valores deducidos.....	226
Figura 92:Codificación de PCI	226
Figura 93:Codificación Promedio PCI.....	227

Figura 94: Codificación de Rating.....	230
Figura 95: Estructura Grafica “UI”.....	230
Figura 96: Codificación de Mapeo	231
Figura 97: Vista General de Mapeo	232
Figura 98: Vista General de Lista	232
Figura 99: Codificación de Longitud	233
Figura 100: Vista General de Longitud	234
Figura 101: Vista general de añadir falla	234
Figura 102: Codificación de gráficos.....	235
Figura 103: Gráficos	235
Figura 104: Codificación Exportar	236
Figura 105: Vista General de Exportación	236
Figura 106: Codificación Eliminar	237
Figura 107: Vista General de Eliminar	237
Figura 108: Codificación de Importar	238
Figura 109: Vista General de Importación	238
Figura 110: Codificación de Mapear.....	239
Figura 111: Vista General de Mapeo	239
Figura 112: Codificación de Listar	240
Figura 113: Vista de selección de lista de proyecto	240
Figura 114: Codificación de Seleccionar.....	241
Figura 115: Vista General de Selección	241
Figura 116: Codificación de Abrir	242
Figura 117: Botón de Abrir proyecto.....	242
Figura 118: Codificación de Listar UM	243
Figura 119: Vista General de UM	243
Figura 120: Codificación de Lista de Fallas	244
Figura 121: Vista General de Fallas.....	245
Figura 122: Codificación de Cantidad	245
Figura 123: Vista General de Cantidad	246
Figura 124: Codificación de Tablas “ Total, Densidad, Valor Deducido” y botones.....	246
Figura 125: Codificación Modificar	248
Figura 126: Modificar Valor Deducido.....	249
Figura 127: Modelo de Gráfico a modificar	249
Figura 128: Vista General de Modificar	250
Figura 129: Codificación de Agregar y Modificar Fallas.....	250
Figura 130: Codificación de generar deducidos.....	251
Figura 131: Vista General de Generar Valores Deducidos	252
Figura 132: Vista General de la intersección.....	252
Figura 133: Codificación de Rating.....	254
Figura 134: Porcentaje de fallas identificadas en la Av. Bernard Balaguer.....	257
Figura 135: Total de fallas identificadas en la Av. Bernard Balaguer	258
Figura 136: Porcentaje de fallas identificadas en la Av. Bernard Balaguer mediante el método PCI, método tradicional. Fuente: Propia.....	259
Figura 137: Gráfico de Promedio General de PCI de la Av. Bernard Balaguer	263
Figura 138: Rango de PCI de las 59 Unidades de Muestra mediante la el software- Atom. Fuente: Propia.....	266

Figura 139:PCI Final programado en escala de Graduación mediante el software- Atom.	
Fuente: Propia.....	266
Figura 140: Porcentaje de fallas identificadas en la Av. Bernard Balaguer mediante el método	
PCI con el software. Fuente: Propia.....	267
Figura 142: Lapso de tiempo en las actividades- método tradicional. Fuente: Propia.....	272
Figura 141: Lapso de tiempo en las actividades- con software. Fuente: Propia	272

Índice de Anexos

Anexo A: Red de Pavimentación de la Calle Bernard Balaguer en estudio.	280
Anexo B:Panel fotográfico	281
Anexo C:Gráficos del método PCI	286

Símbolos Usados

PCI: Índice de Condición del Pavimento

VDC: Valor Deducido Corregido

Av.: Avenida

VD: Valor Deducido

VDC: Valor Deducido Corregido

HTML: HyperText Markup Language

GUI: Graphical user interface

m: Número máximo admisible de valores deducidos

MaxVD: Mayor valor deducido individual para la unidad de muestreo

UM: Unidad de muestreo

ASTM: American Society of Testing Materials

MTC: Ministerio de transportes y comunicaciones

Resumen

La durabilidad de un pavimento es la habilidad para resistir factores tales como la desintegración del agregado, cambios en las propiedades de asfalto y separación de las películas de asfalto, los cuales son factores que pueden ser resultados de factores ambientales de tránsito o ambos. El propósito de la investigación es determinar la evaluación del estado actual del pavimento flexible, basado en el método PCI con el uso de un software en el desarrollo de gabinete en la Avenida Bernard Balaguer -Lurigancho Chosica. Se evaluó una longitud total de 1888m, divididas en 59 unidades de muestreo; se evaluó de acuerdo a la Norma ASTM D6433-18; así mismo, se determinó la optimización de tiempo y confiabilidad con el uso del software en el desarrollo de las 4 categorías, mostrando resultados utilizando la programación, con respecto al desarrollo de la forma tradicional.

Mediante la aplicación del método PCI de forma tradicional se obtuvo un resultado de la recopilación de datos de la Avenida, con lo cual se pudo identificar que la sección 1 se encuentra en un estado Malo con un 31.7%, la sección 2 se encuentra en un estado Regular con un 52.6%, la sección 3 se encuentra en un estado Muy Malo con un 18.8%, la sección 4 se encuentra en un estado Regular de un 40.1%, la sección 5 se encuentra en un estado Muy Malo con un 13.2%, la sección 6 se encuentra en un estado Malo con un 28.7% y la sección 7 se encuentra en un estado Malo con un 29.4%; finalmente, el pavimento se encuentra en un estado MALO en un 30.6%. Como también se muestra en la tabla 17 en las actividades con el uso del software, la creación de la programación con el editor de código Atom, que tomó un tiempo considerable de 15 días calendario, mientras que la actividad 2 y 3 (subir fallas funcionales y resultados), tomó tan solo 2 días, lo que optimiza en tiempo un total de 28 días en gabinete, arrojando un PCI final de forma programada un total de 28.23%, teniendo un rango de error de 2.37, siendo que en ambos el pavimento asfáltico se encuentra en MALA condición.

Palabras Clave: Unidades de muestreo, evaluación de estado del pavimento, editor de códigos, lenguaje HTML.

Abstract

Pavement durability is the ability to resist story factors such as aggregate disintegration, changes in asphalt properties, and separation of asphalt films, all of which are factors that may be the result of environmental traffic factors or both. The purpose of the investigation is to determine the evaluation of the current state of flexible pavement, based on the PCI method with the use of software in the development of the cabinet on Avenida Bernard Balaguer - Lurigancho Chosica. A total length of 1888m was evaluated, divided into 59 sampling units; it was evaluated according to ASTM D6433-18 Standard; Likewise, the optimization of time and reliability with the use of software in the development of the 4 categories were determined, showing results using programming, with respect to the development of the traditional way.

By applying the PCI method in the traditional way, a result is obtained from the data collection of the Avenue, with which it was possible to identify that section 1 is in a Bad state with 31.7%, section 2 is in a Regular state with 52.6%, section 3 is in a Very Bad state with 18.8%, section 4 is in a Regular state of 40.1%, section 5 is in a Very Bad state with 13.2% , section 6 is in a Bad state with 28.7% and section 7 is in a Bad state with 29.4%; finally, the pavement is in a BAD state in 30.6%. As also shown in Table 17 in the activities with the use of the software, the creation of the schedule with the Atom code editor, which has a considerable time of 15 calendar days, while Activity 2 and 3 (upload functional failures) and results), it suffered only 2 days, which optimized in time a total of 28 days in the cabinet, throwing a final PCI in a programmed way a total of 28.23%, having an error range of 2.37, being that in both the pavement Asphalt is in BAD condition.

Key words: Sampling units, pavement condition assessment, code editor, HTML language.

Capítulo I. El Problema

1.1. Identificación del problema

En países en desarrollo, el movimiento de transporte cuyo efectos diario de congestión vehicular y peatonal por sus múltiples razones varias de viajes, los usuarios requiere de mucha atención y servicios por parte de sus autoridades, de sus moradores y de las empresas privadas, que ayude a que las relaciones humanas no sean confrontadas en crisis de incomodidad y saturación, es por ello que a causa de este problema surgen efectos sociales, económicos, culturales y legales; para las poblaciones de economías vulnerables.

En Perú, los accidentes teniendo pérdidas humanas ocurren a diario, de allí se debe dar atención e importancia la seguridad en las carreteras, pistas, y generalmente estos índices de mortalidad ocurren por el mal estado de las pavimentaciones viales, por los factores que implican el papel que desempeñan estas infraestructuras viales para los usuarios y conductores. (Minaya, 2006) señala el autor: “La durabilidad de un pavimento es la habilidad para resistir factores tales como la desintegración del agregado, cambios en las propiedades de asfalto y separación de las películas de asfalto, los cuales son factores que pueden ser resultados de factores ambientales de tránsito o ambos”.

En el caso de Lima que es nuestra capital del país, no está ajena a estos conflictos situacionales del transporte terrestre y sus infraestructuras viales urbanas e interurbanas; no responden al rol que desempeñan en la vida diaria de los usuarios: En dar seguridad, garantía, satisfacción, confort, comodidad, a los conductores y usuarios que, por la falta de atención por parte de sus autoridades locales y regionales, además el cuidado por parte de las empresas comerciales, como también esta las inoperantes gestiones políticas y administrativas del estado. Desde el contexto según el autor; (López, 1997), señala que: “El territorio es creado y transformado por la acción social, económica, política de la sociedad y del Estado. A su vez las características del territorio transforman la sociedad, las relaciones entre los habitantes. Transforma el Estado

que tiene a su cargo la gestión del territorio. El territorio influye también en la identidad, cultura e incluso en los principios éticos y morales”, por ello todo el pueblo son los beneficiarios del mejoramiento de sus calles, avenidas, jirones, parques y jardines como muestra de una cultura de urbanismo digno que logre el autoestima y bienestar de sus pobladores en sus diferentes aspectos de la actividad humana.

Ahora bien desde el criterio Técnico profesional de la Ingeniería Civil, la carpeta asfáltica debe responder favorablemente con un comportamiento eficaz reduciendo al mínimo toda clase de deformaciones, baches, grietas, fisuras y otras deformaciones que afecten la carpeta asfáltica, que logre las condiciones favorables y de rendimiento para la transitabilidad, de masa de vehículos de toda fuerza motriz que configuran el parque automotor, y canalice favorablemente los problemas de congestionamiento. Independientemente de la conservación, mantenimiento y rehabilitación de la carpeta asfáltica. El diseño estructurado a partir del conocimiento técnico profesional de la Ingeniería civil permite la durabilidad, la confiabilidad y la garantía para muchos años de utilidad, como también el bienestar y productividad.

Es por eso que se ha venido desarrollando muchos métodos que permiten realizar un proyecto a futuro de un pavimento, todos coinciden en que, si se cuenta con una evaluación precisa de índice de condición actual, se estimará en qué condiciones se encuentra el pavimento, el cual conseguirá una proyección exacta, es por eso, que habiendo investigado varias metodologías para la evaluación del estado actual de un pavimento, se ha optado por aplicar la que se encuentra estandarizado por medio de la norma ASTM D6433-18, “Standard Practice for Roads and Parking Lot Pavement Condition Index Surveys”, Mediante las siglas PCI (Pavement Condition Index).

Aplicación del método PCI en la Av. Bernard Balaguer, la que comprende entre la Av. Cusipata hasta la intersección de la Av. Alameda de Ñaña, con las siguientes coordenadas: Inicio

(11°58'54.99"S; 76°49'20.93"O); Fin (11°59'16.68"S; 76°50'19.65"O), la cual tienen acceso como una de las vías a la Universidad Peruana Unión, la que también presenta fallas en la carpeta asfáltica, la cual genera congestión vehicular, contaminación sonora de los vehículos, mal humor del peatón y conductores, entre otras molestias.

El alcance de la investigación se realizó en base a la evaluación superficial del pavimento flexible aplicando el método Paviment Condition Index (PCI) en la Av. Bernard Balaguer en Ñaña, Lurigancho-Chosica –Lima. Es así que se determinó la condición actual de operación de serviciabilidad del pavimento, como también propone la mejor alternativa de solución como conservación y/o mantenimiento del pavimento.

A fin de obtener un control sencillo y una optimización de tiempo, el cual elimina la amplitud de operaciones matemáticas con el propósito de encontrar una respuesta al determinar la condición en la cual se encuentra el pavimento, se aplicó el método de interfaz con el editor de código llamado Atom en el lenguaje HTML, para determinar de manera exacta y confiable la evaluación del estado del pavimento.

1.1.1. Problema general

PG: ¿Cómo determinar la evaluación del pavimento flexible mediante el método PCI basado en la Norma ASTM D6433-18, con el apoyo de un software en gabinete, en la Av. Bernard Balaguer- Lurigancho Chosica, 2019?

1.1.2. Problemas específicos

PE1: ¿Cómo determinar las unidades de muestreo a ser inspeccionadas en la Av. Bernard Balaguer, para poder realizar la evaluación de las fallas in situ mediante la aplicación del método PCI?

PE2: ¿Cómo determinar la condición del pavimento flexible mediante el máximo valor deducido corregido para obtener el índice de PCI basado en la norma ASTM D6433-18?

PE3: ¿Cómo determinar el nivel de fallas y su porcentaje a través del desarrollo del método tradicional y un software en gabinete, basado en la norma ASTM D6433-18?

1.2. Justificación

La razón de la inspección superficial del pavimento fue identificar la condición en la que se encuentra actualmente la Av. Bernard Balaguer; teniendo en conocimiento la clase, severidad y cantidad de fallas, la que proviene de las actividades diversas de la producción de sus habitantes, para tener presente en el mantenimiento de la vía, para así evitar reconstrucciones innecesarias y consigo un gasto mucho mayor; y que mejor que utilizando la tecnología en gabinete, ya que mediante la creación y la aplicación de un software ayudará en la optimización de tiempo y confiabilidad en los resultados finales; es por eso que es el factor más importante en la vida, de ahí que el trabajo productivo es una necesidad diaria que logra cubrir las principales necesidades elementales para la subsistencia del ser humano, y por ende las dinámicas de productividad no se pueden detener por pretextos o malas inversiones no duraderas como son las infraestructuras de mala calidad, que luego caen en deformaciones significando atraso para todos, es por eso la importancia de identificar plenamente superficie de la vía de la Av. Bernard Balaguer en beneficio e intereses de los moradores, usuarios y tiendas comerciales de Ñaña-distrito de Lurigancho Chosica en el año 2019.

1.3. Presuposición filosófica

Teniendo presente que en la investigación se identificó y evaluó las fallas que presenta todo el recorrido del tramo de la infraestructura vial que se hizo mención, eso antecede a un efecto producto de una causa, ya que es un principio exclusivo de la ciencia, el cual sigue un proceso.

En la biblia podemos notar diversos ejemplos de causa y efecto. En el antiguo testamento en Génesis hace mención de la creación de un mundo lleno de una hermosa naturaleza, la

conformación del suelo, no obstante, por la entrada del pecado a este mundo, las llanuras perfectas que irradiaban su esplendor creado por un Dios todopoderoso dejó de existir, decayó la perfección, posteriormente en el diluvio la geomorfología cambió súbitamente, originando suelos inestables, con alta problemática en las infraestructuras hoy construidas en el área de la ingeniería Civil, siendo necesario que se tiene que hacer las evaluaciones para reparar las fallas necesarias en la infraestructura, si así corresponde.

En 2 de Reyes 22: 5-6 “Y que lo entregue a los encargados de reparar la casa del Señor: a los carpinteros, maestros y albañiles, para comprar madera y piedra de cantería para reparar la casa”. (de Reina, 2000)

Vemos la importancia que tiene el visualizar y detectar fallas para las futuras reparaciones convenientes.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo General

OG: Determinar la evaluación del pavimento flexible mediante el método PCI basado en la Norma ASTM D6433-18, con el apoyo de un software en gabinete, en la Av. Bernard Balaguer-Lurigancho Chosica, 2019

1.4.2. Objetivos Específicos

OE1: Determinar las unidades de muestras a ser inspeccionadas en la Av. Bernard Balaguer, para poder realizar la evaluación de las fallas in situ mediante la aplicación del método PCI.

OE2: Determinar la condición del pavimento flexible mediante el máximo valor deducido corregido para obtener el índice de PCI basado en la norma ASTM D6433-18.

OE3: Determinar el nivel de fallas y su porcentaje a través del desarrollo del método tradicional y un software en gabinete, basado en la norma ASTM D6433-18.

Capítulo II. Marco teórico

2.1. Revisión de Literatura

2.1.1. Antecedentes internacionales

(Vásquez, 2002), tema de manual titulado: *Paviment Condition Index (PCI) Para Pavimento Asfáltico y de Concreto en Carreteras*. En su manual describe los alcances para desarrollar el método PCI, tanto en pavimento rígido como flexible, nos muestra las diferentes patologías, severidades y magnitudes a tener en cuenta al hacer la inspección visual, también nos muestra las tablas de exploración de la condición por muestreo de cada pavimento en mención, así mismo las fórmulas para hallar cada unidad y curvas de cada patología.

(Karim, Rubasi, & Saleh, 2016), con su artículo titulado: *The Road Pavement Condition Index (PCI) Evaluation and Maintenance: A Case Study of Yemen*. En este estudio, se evaluó un importante corredor vial de carretera de tráfico pesado que conecta la ciudad de Adén (la capital comercial de Yemen) con la región norte del país; mediante la inspección visual se seleccionó un tamaño de muestra apropiado para inspección visual y calificación. Se ha encontrado que la clasificación de la sección Al-Fiush Road es "muy buena", con $PCI = 79.4$, con algunas muestras clasificadas como "pobres". Se realizó una verificación para determinar la sección del pavimento de Al Fiush Road es lo suficientemente fuerte como para soportar cargas de tráfico en movimiento, ya que es necesario encontrar la capacidad de carga del pavimento. El análisis revela que las secciones del pavimento son estructuralmente fuertes para transportar el tráfico impuesto.

El mantenimiento de las secciones del pavimento es la continuación de la política de mantenimiento existente.

(Romero, 2017), en su tema de tesis titulada: *Cuantificación cuantitativa de las patologías en el pavimento flexible para la vía Siberia- Tenjo en la sabana de Bogotá*. En desarrollo de la investigación, el objetivo fue analizar la incidencia de las patologías y el nivel de afectación a

lo largo de la vía, evaluando e identificando así las fallas de trascendencia y las consecuencias a través del estudio de estas. Las fallas que se identificaron en lo largo de la vía, las que en su mayoría predominaron fueron: fisuras en bloque o piel de cocodrilo, desprendimiento y hundimiento; lo que simboliza un peligro mayor para los usuarios en la zona.

(Beltrán & Romo, 2013), Artículo titulado: *Evaluación de pavimentos y decisiones de conservación con base en sistemas de inferencia difusos*. En el presente artículo se empleó un software; se planteó tres sistemas basados en la lógica difusa, con el fin de inferir la condición de rigidez y deterioro, así como las decisiones de conservación. Para tales fines, se utilizaron datos de supervisión no destructiva registrados en sistemas de pavimento de tres y cuatro capas, incluyendo estructuras tradicionales y estructuras invertidas (con capa de sub-base rigidizada). En las bases de datos incluyen información sobre magnitud y severidad de daños estructurales y parámetros e indicadores de rigidez, derivados de pruebas de deflexión por impacto. Los sistemas desarrollados, permitieron integrar directamente en la caracterización estructural de los pavimentos, tanto el conocimiento y criterios de expertos, como las variables de carácter subjetivo y cualitativo, que se utilizan comúnmente para describir los niveles de severidad del deterioro. Asimismo, permitieron expresar los resultados mediante palabras o adjetivos cuantificadores del lenguaje, facilitando su interpretación y comprensión. En virtud de los resultados alcanzados, resulta razonable concluir que los sistemas propuestos pueden utilizarse con confianza para evaluaciones rápidas y toma de decisiones a nivel global o detallado en corredores viales.

(Índice de condición del pavimento, 2018), En la norma titulada: *American Society for Testing and Materials o ASTM 6433*, En la norma presente actualizada en el 2018, nos da las pautas a seguir para la inspección adecuada del pavimento, siendo este el necesario para poder realizarlo; nos muestra las bases a seguir tanto en pavimento asfáltico como para pavimento de concreto, es necesario utilizarlo; también nos muestra la hoja de registro, la cual va a ser

necesario para salir a campo a levantar las patologías presentes en el lugar de estudio, como también para encontrar el valor deducido, mediante las curvas de valor deducido.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

(Rodríguez Velásquez, 2009) tema de tesis: *Cálculo de índice de condición del pavimento flexible en la Av. Luis Montero, distrito de Castilla*. El objetivo fue aplicar el método PCI para determinar el índice de condición del pavimento de la AV. Luis Montero; ya que la problemática en la investigación es reparar el pavimento dañado y dejarlo en una condición óptima, posteriormente evaluar el comportamiento de la vía después de la reparación y saber cuándo es necesario darle el debido mantenimiento correspondiente.

Posteriormente presentar las hojas de registro con el cálculo del PCI para cada unidad de muestra analizada.

Concluyendo que la mayoría de fallas fueron del tipo funcional, que no afectan a la circulación vehicular, no es necesario la disminución de la velocidad libre pues no son notorios para el conductor, no causan daños estructurales.

(Canturias Cepeda & Wantanabe Ibañez, 2017): *Aplicación del método PCI para la evaluación superficial del pavimento flexible de la Avenida camino real de la Urbanización la Rinconada del Distrito de Trujillo*. Con objetivo de conseguir un indicador las cuales permitan determinar la degradación y/o condición del pavimento.

Se realizó un estudio de tráfico el cual determinaba que la carga vehicular estaba en incremento, es así que, al no encontrarse en el rango de estudio de tráfico del expediente técnico, siendo la causa del deterioro prematuro del pavimento asfáltico en estudio.

Concluyendo que mediante el método PCI, el estado de conservación de la Av. Camino Real es EXCELENTE con un PCI 87.52.

(Pereda Huamán , 2014), tema de tesis: *Índice de condición de pavimento de la carretera Cajamarca- La Colpa*. En la tesis se hizo la evaluación del pavimento mediante el método PCI, teniendo en consideración los parámetros de la Norma del ASTM, asimismo la visualización de campo, señalando o registrando las diferentes fallas, identificando su clase, su severidad y la cantidad, mostradas en la Av. Vía de Evitamiento Sur, las cuales fue objeto de análisis con el método PCI.

Concluyendo que en su mayoría las fallas fueron de tipo funcional, las cuales no afectan a la circulación vehicular, no hay necesidad de la disminución de la velocidad libre y no son de percepción por el conductor, ya que no causan daños estructurales.

(Granada, 2019), con tema de tesis: *Evaluación de la condición del pavimento rígido por el método PCI en el anillo Vial tramo Chaupimarca- Yanacocha- Pasco- 2018*. En su tesis hace uso del método PCI para inspeccionar el tramo vial Chaupimarca- Yanacocha- Pasco; como resultado obtuvo en el indicador de deterioro del pavimento por las cargas de los vehículos transitados un PCI de 32, el cual nos indica que la vía se encuentra en condición: MALO.

Teniendo en cuenta su PCI final, hizo una recomendación a la Municipalidad correspondiente, a desarrollar el mantenimiento rutinario de su vía en estudio.

(Leguía & Pacheco, 2016), como título en su tesis: *Evaluación superficial del pavimento flexible por el método pavement condition index (pci) en las vías arteriales: cincuentenario, Colón y Miguel Grau (Huacho-Huaura-Lima)*. Con el objetivo de analizar la situación en las cuales se encuentra las vías mencionadas, realiza la evaluación del método PCI, dando como resultado final de conservación en la Av. Circuntenario “Regular” con un PCI de 51. 84, mientras que la Av. Colón y Miguel Grau presenta un estado de conservación “Bueno” con un PCI de 59.29.

2.2. Marco Conceptual

2.2.1. Método PCI

2.2.1.1. Método PCI (índice de Condición del Pavimento) para pavimentos flexibles

El método PCI (*Índice de condición del pavimento*) es un procedimiento que consiste en la determinación de la condición del pavimento a través de inspecciones visuales, identificando la clase, severidad y cantidad de fallas encontradas, siguiendo una metodología de fácil implementación y que no requiere de herramientas especializadas, pues se mide la condición del pavimento de manera indirecta.

Fue desarrollado entre los años 1974 y 1976 a cargo del Centro de Ingeniería de la Fuerza Aérea de los E.E.U.U. con el objetivo de obtener un sistema de administración del mantenimiento de pavimentos rígidos y flexibles.

Este método constituye el modo más completo para la evaluación y calificación objetiva de pavimentos, siendo ampliamente aceptado y formalmente adoptado, como procedimiento estandarizado, por agencias como, por ejemplo: el Departamento de Defensa de los Estados Unidos, el APWA (*American Public Work Association*) y ha sido publicado por la ASTM como método de análisis y aplicación (Procedimiento estándar para la inspección del índice de condición del pavimento en caminos y estacionamientos ASTM D6433-03).

2.2.1.2. Grado de la condición del pavimento

Es una descripción cualitativa de la condición del pavimento, como una función del valor de PCI que varía entre “fallado” hasta “excelente”, como se aprecia a continuación:

100	EXCELENTE
85	MUY BUENO
70	BUENO
55	REGULAR
40	MALO
25	MUY MALO
10	FALLADO
0	

Figura 1: Índice de Condición del Pavimento (PCI) y Escala de Graduación

2.2.1.3. Método PCI (índice de Condición del Pavimento) para pavimentos flexibles

El método PCI (*Índice de condición del pavimento*) es un procedimiento que consiste en la determinación de la condición del pavimento a través de inspecciones visuales, identificando la clase, severidad y cantidad de fallas encontradas, prosiguiendo una metodología de fácil implementación y que no requiere de herramientas especializadas, ya que se mide la condición del pavimento de manera indirecta.

Este método de evaluación superficial se caracteriza por no requerir ningún equipo especial o sofisticado para la evaluación; por suministrar información confiable sobre las fallas que presenta el pavimento, su severidad y la condición final que este presenta; por su empleo que no resulta ser complejo; porque es un método estándar y más detallado para valuar pavimentos y por ser la base para determinar necesidades de mantenimiento o rehabilitación del pavimento. (Gutiérrez, 1994)

2.2.1.4. Identificar unidades de muestra para inspección

- Es poco factible y económico inspeccionar toda la sección del tramo.
- Por tanto, las secciones deben dividirse en unidades de muestra
- Se sugiere un número dado de unidades de muestra

2.2.1.5. Dividir el pavimento en unidades de muestra

Que una unidad de muestra debe ser:

- Pavimentos flexibles: $230 \pm 90 \text{ m}^2$
- Pavimentos rígidos: $465 \pm 185 \text{ m}^2$

2.2.1.6. Desarrollo del Método Índice de Condición del Pavimento PCI

Desarrollando en gabinete el trabajo luego de la evaluación preliminar en campo.

Para ancho de calzado.

Tabla 1: Parámetro de anchos de calzadas para determinar la longitud de unidad

Ancho de Calzadas (m)	Longitud de UM (m)
5.0	46.0
5.5	41.8
6.0	38.3
6.5	35.4
7.3 (máximo)	31.5

Fuente: (Vásquez Varela, 2002)

Se calcula el número total de muestras para el tramo de la calzada.

Longitud:

Ancho promedio de calzada:

Longitud Unidad de Muestreo (UM):

$$\text{Total de Unidades de Muestreo (N): } N = \frac{\text{Long. Proyecto}}{\text{Long. UM}} \dots (\text{Ec.1})$$

2.2.1.7. Seleccionar unidades de muestra a inspeccionar

- **Inspección a nivel de red:**

Recomendación más específica por ASHTO debido a longitudes mayores a 3 km siendo muy extensa, el manual del PCI nos sugiere realizar el cálculo de valor de “n” que es un número aleatorio de muestras mucho menor:

ASTM D6433:

$$n = \frac{N * \sigma^2}{\frac{e^2}{4} * (N - 1) + \sigma^2} \dots \text{ (Ec.2)}$$

n= número de unidades de muestra a inspeccionar

N= Número de unidades de muestra en la sección, máx.200.

σ= Desviación estándar del PCI entre unidades de muestra en la sección

(Pavimento flexible= 10, pavimento rígido= 15)

e= Error admisible (=5 puntos)

Fuente: (Vásquez Varela, 2002)

2.2.1.8. Intervalo de muestreo

Una vez que el número de unidades de muestra a ser inspeccionadas esté definido, se procede a calcular el intervalo de espaciamiento de las unidades utilizando el muestreo sistemático al azar. Las muestras deben ser igualmente espaciadas a través de toda la sección, seleccionando la primera muestra al azar. El intervalo del espaciamiento “i” de las unidades a ser muestreadas debe ser calculado mediante la siguiente fórmula.

$$i = \frac{N}{n} \dots \text{ (Ec.3)}$$

N= número total de unidades de muestra en la sección

n= número de unidades de muestra a ser inspeccionadas

Fuente: (Vásquez Varela, 2002)

$$i = \frac{59}{17} = 3.47 \quad i = 3.47 \approx i = 3$$

N°MUESTRAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9
INTERVALO DE UM	UM 01	UM 04	UM 07	UM 10	UM 13	UM 16	UM 19	UM 22	UM 25

N°MUESTRAS	10	11	12	13	14	15	16	17
INTERVALO DE UM	UM 28	UM 031	UM 34	UM 43	UM 46	UM 49	UM 52	UM 55

Fuente: (Propia)

Para tener mayor nivel de confianza y un margen de error menor, se decidió inspeccionar las 59 unidades, realizando el trabajo de campo con los formatos de relevancia de datos, clasificando las fallas, determinando severidad y cantidad a lo largo del tramo de toda la vía.

2.2.1.9. Determinar el máximo valor Deducido corregido (VDC)

1. Determinar el número de VD mayor a 5 para aeropuertos, y mayor a 2 para calles. Esta cantidad se conoce como “q”.
2. Determinar el valor deducido total sumando todos los VD hasta m.
3. Determinar el VDC a partir de q, usando la curva correspondiente, Figura2.

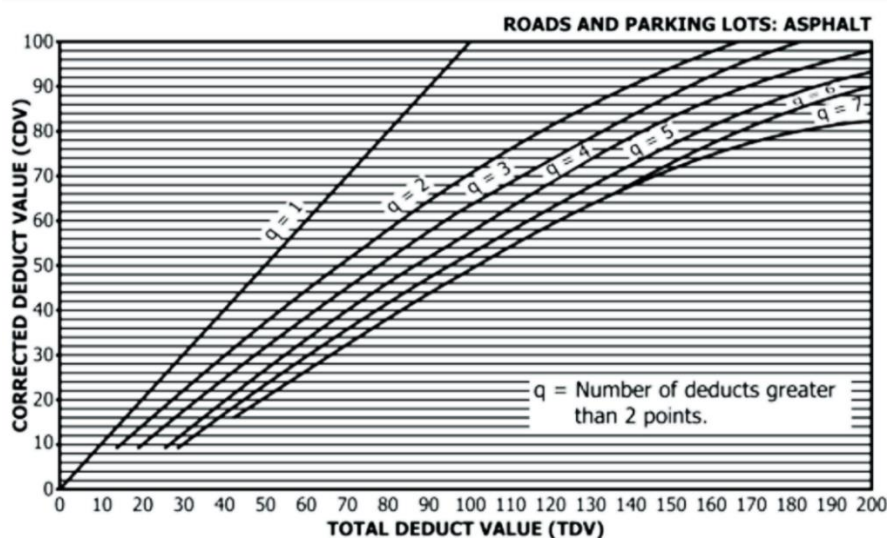


Figura 2: Curvas de corrección. Fuente: (ASTM 6433-2018)

4. Para aeropuertos, reducir a 5 el menor valor deducido que sea mayor a 5.
5. Para calles, reducir a 2 el menor valor deducido que sea mayor a 2. Repetir los pasos 1 a 3 hasta que $q=1$

El Máximo Valor Deducido corregido es el mayor VDC calculado.

✓ **Calcular el PCI:**

- Calcular el PCI de cada unidad de muestra:

$$PCI = 100 - \max(VDC) \dots (Ec.4)$$

- Calcular el PCI de la sección

Si todas las unidades de muestra inspeccionadas son escogidas en forma aleatoria, entonces el PCI de la sección (PCIs) es calculado como el PCI ponderado del área en que se encuentra las unidades de muestra inspeccionadas en forma aleatoria (PCIr) usando la ecuación siguiente:

$$PCI_s = PCIr = \frac{\sum_{i=1}^n (PCI_{ri} \times A_{ri})}{\sum_{i=1}^n A_{ri}} \dots (Ec.5)$$

$$PCIr = \frac{PCIr(A - \sum_{i=1}^m A_{ai}) + PCI_a(\sum_{i=1}^m A_{ai})}{A} \dots (Ec.6)$$

Donde:

PCIs = PCI ponderado del área de la sección de pavimento.

PCIr = PCI ponderado del área de las unidades de muestra inspeccionadas en forma aleatoria.

PCIr_i = PCI de la unidad de muestra aleatoria “i”.

A_{ri} = área de la unidad de muestra aleatoria “i”.

n = número de unidades de muestra aleatoria inspeccionadas.

Si hay unidades de muestra adicionales que han sido inspeccionadas, el PCI ponderado de área de las unidades adicionales inspeccionadas (PCI_a) es calculado empleando la siguiente ecuación:

$$PCI_a = \frac{\sum_{i=l}^m (PCI_{ai} x A_{ai})}{\sum_{i=1}^n A_{ai}} \dots \quad (\text{Ec.7})$$

Donde:

PCIa = PCI ponderado del área de las unidades de muestra adicionales.

PC_{Iai} = PCI de la unidad de muestra adicional “i”.

A_{ai} = área de la unidad de muestra adicional “i”.

A = área de la sección.

m = número de unidades de muestra adicionales inspeccionadas.

Fuente: (Vásquez Varela, 2002)

UM:

Tabla 2: Hoja de registro de la unidad de muestra

[illegible]

Fuente: (ASTM 6433-2018)

- Se calcula sumando la cantidad de patologías para encontrar el total.

- Se va a calcular la densidad, para eso se va a dividir el Total de las medidas de las patologías, entre el área total de la unidad de muestra, de igual manera se multiplica por 100 y da como resultado la densidad.
- La densidad se calcula para todos los tipos de deterioro que presente la unidad.
- Se va a calcular el valor deducido, para ello utilizaremos las tablas de patologías que nos brinda la Norma ASTM D6433-18

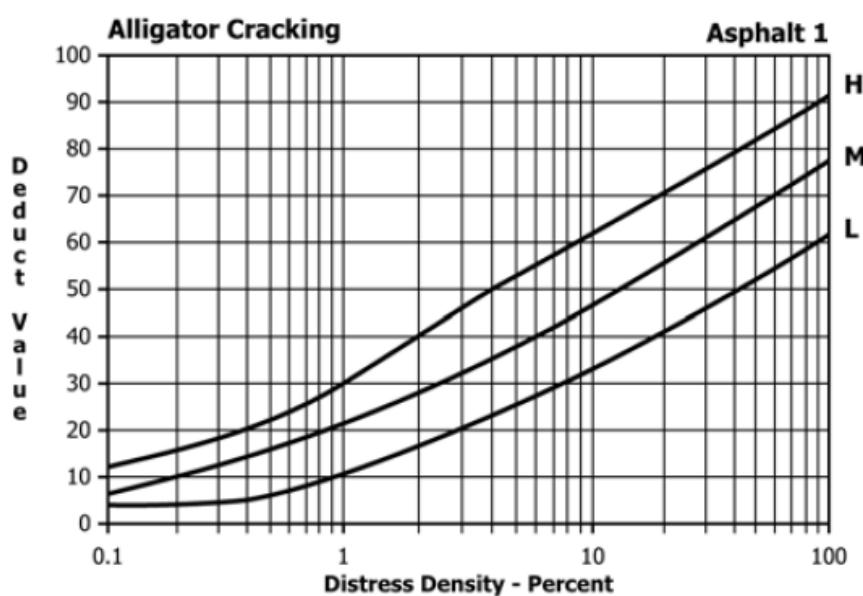


Figura 3:Falla Piel de cocodrilo o cuero de lagarto. Fuente: (ASTM 6433-2018)

2.2.1.10. Criterios

1. Sumar el total de cada deterioro para cada nivel de severidad. Las cantidades se presentan de acuerdo a cada tipo de falla, y sus unidades son en: m², ml, o número de veces que el deterioro ocurre.
2. Dividir la cantidad de cada deterioro a cada nivel de severidad por el área total de la unidad de muestra. Multiplicar por 100 para obtener la densidad por unidad por muestra.

3. Determinar el valor deducido para cada tipo de deterioro y nivel de severidad a partir de las curvas de valores deducidos.

Gráficos de curvas para cada deterioro (ASTM D6433-18)

Número máximo admisible de valores deducidos:

4. Si solo n valor deducido es mayor a 5 para aeropuertos, y si solo dos valores deducidos son mayores a 2 para carreteras, se utiliza el valor deducido total sin ajustes.
5. Si la condición previa no se satisface:
 - Ordene los valores deducidos en orden descendiente
 - Calcular m para cada unidad de muestra:

$$m = 1 + \frac{9}{95} * (100 - \text{MaxVD}) \text{ Aeropuertos... (Ec.8)}$$

$$m = 1 + \frac{9}{98} * (100 - \text{MaxVD}) \text{ Calles... (Ec.9)}$$

m= Número máximo admisible de valores deducidos, incluyendo fracciones, para la unidad de muestra.

MaxVD= Mayor valor deducido individual para la unidad de muestra

Calcular el máximo número de valores deducidos utilizando la siguiente tabla:

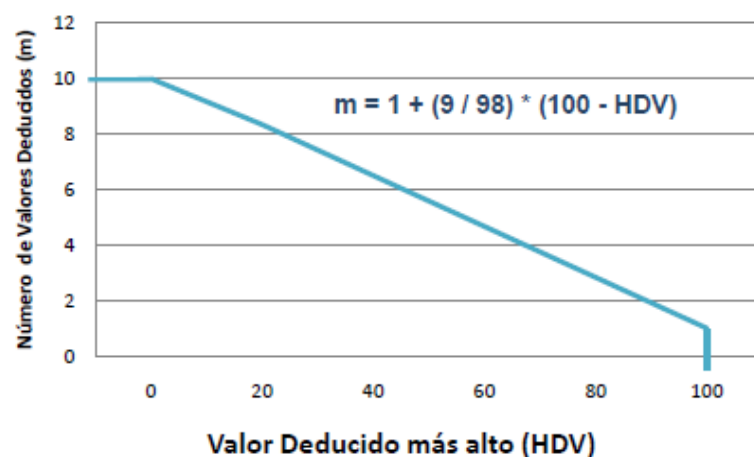


Figura 4:Ajuste de número de valores deducidos "m". Fuente: (ASTM D6433-2018)

6. El número de VD se reduce a m, incluyendo la fracción

- Si hay de m valores deducidos, se usan todos
- Si hay más de m, se utiliza solamente m valores deducidos

Número máximo admisible de valores deducidos:

$$m = 1 + \frac{9}{98} * (100 - MaxVD) \quad \dots \text{ (Ec.9)}$$

Se intersectará la Densidad de deterioro- Porcentaje con el rango de las patologías correspondientes, con su respectivo nivel de deterioro, Dándonos como valor deducido x

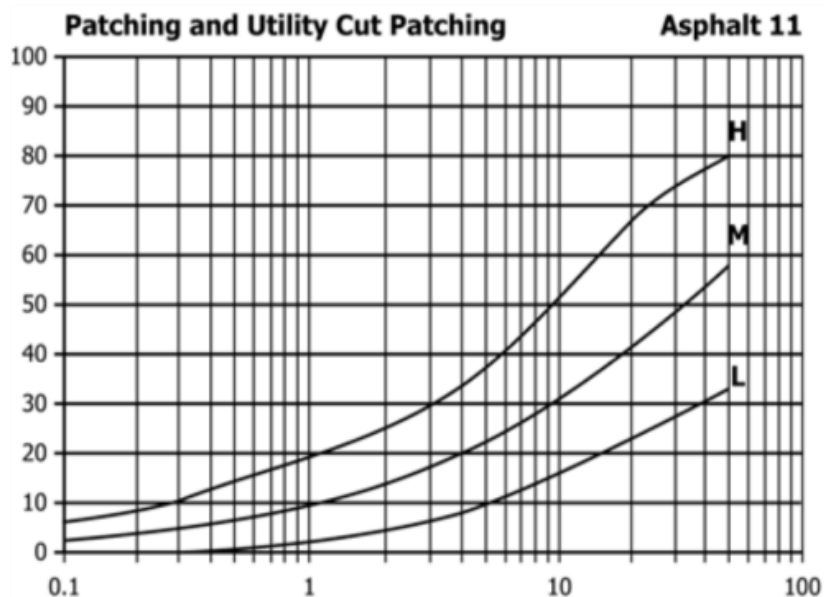


Figura 5: Densidad de deterioro- rango de patología. Fuente: (ASTM 6433-2018)

Se calculará así a todas las patologías con sus diferentes tablas.

- Posteriormente se tiene que calcular un “q” que es la cantidad de valores deducidos que son mayores a 5 en el caso de aeropuertos y mayores a 2 en el caso de carreteras.

Orden de Mayor a Menor	
x1	
x2	
x3	
x5	x4
x6	
x7	

Figura 6:Orden de valores deducidos de mayor a menor. Fuente: (Propia)

- El total es la suma de los valores deducidos. El CDV sale de la intersección del total de valores deducidos con el q, intersectando igual a un número x de CDV.

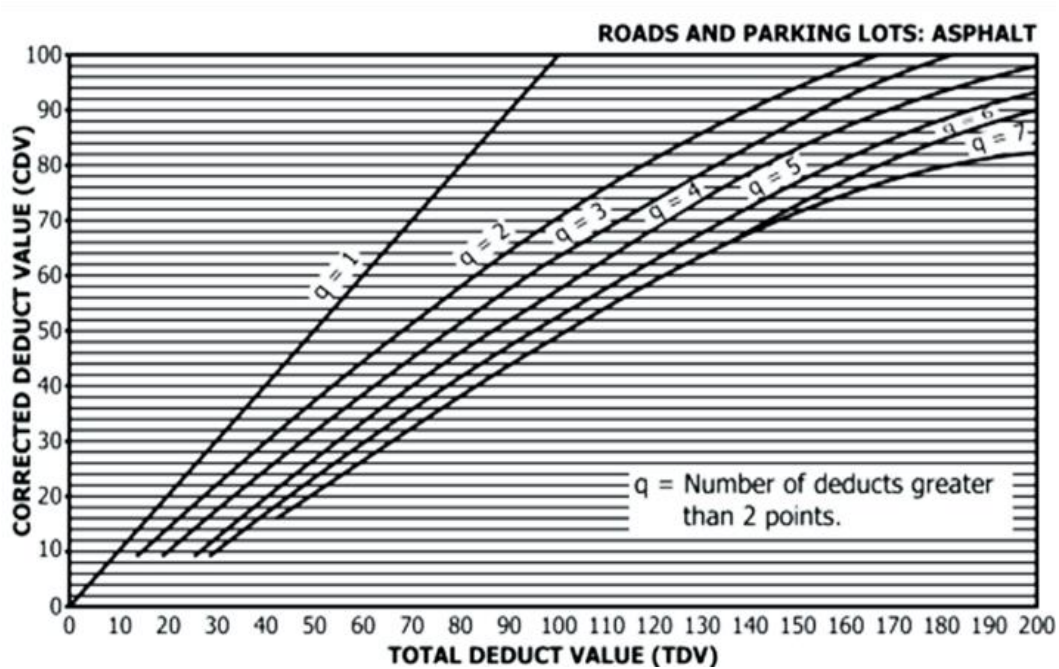


Figura 7:Intersección de total de valores deducidos con el q. Fuente: (ASTM 6433-2018)

- El proceso no es iterativo, es por eso que se tiene que reducir los valores deducidos mayores que 2 para garantizar llegar a la condición q=1
- Se fija el valor deducido más bajo mayor que 2 a 2.
- Y al final sale mi máximo CDV corregido

Tabla 3: Valor deducido

#	Valor Deducido										Total	q	CDV
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													

Max CDV=

PCI=

Rating=

Fuente: (ASTM 6433-2018)

- Es así que tenemos un máximo CDV en la escala de graduación del PCI

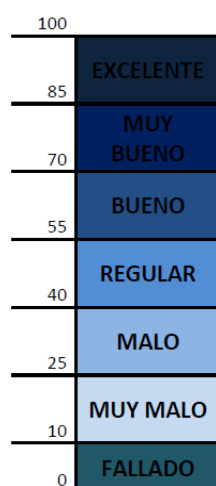


Figura 8: Escala de graduación del método PCI

2.2.1.11. Criterios de Inspección y Fallas de Pavimento flexible

Se detallarán ciertos criterios importantes o llevar en cuenta durante la inspección visual, que permitirán minimizar errores y esclarecer interrogantes acerca la identificación y medición de algunos tipos de fallas.

1. Si el agrietamiento tipo piel de cocodrilo y ahuellamiento ocurren en la misma área, cada falla es registrada por separado en su correspondiente nivel de severidad.

2. Si la exudación es considerada, entonces el agregado pulido no será tomado en cuenta en la misma área.
3. El agregado pulido debe ser encontrado en cantidades considerables para que la falla sea registrada.
4. Si una fisura no tiene un mismo nivel de severidad en toda su longitud, cada porción de la fisura con diferente nivel de severidad debe ser registrada en forma separada. Sin embargo, si los diferentes niveles de severidad en una porción de fisura no pueden ser fácilmente separados, dicha porción debe ser registrada con el mayor nivel de severidad presente.
5. Si alguna falla, incluyendo fisuras o baches, es encontrada en un área parchada, ésta no debe ser registrada; sin embargo, su efecto en el parchado debe ser considerado en determinar el nivel de severidad de dicho parche.
6. Se dice que una falla está desintegrada si el área que la rodea se encuentra fragmentada (algunas veces hasta el punto de desprendimiento de fragmentos).

✓ **Fallas, niveles de severidad y unidad de medida**

A continuación, se describen los tres niveles de severidad: Low (**L**), Medium (**M**) y High (**H**); correspondiente a cada tipo de falla y que representan los efectos que éstas tienen sobre la calidad del tránsito.

Además, se indica la unidad de medida con la que las fallas deben ser evaluadas durante la inspección visual.

1. Piel de Cocodrilo

L: Finas fisuras longitudinales del espesor de un cabello, con recorrido paralelo entre ellas y con algunas o ninguna fisura de interconexión. Las fisuras no están desintegradas. Ver Figura 9.a.

M: Continuación del desarrollo de las fisuras de piel de cocodrilo, finas, en un patrón o red de fisuras que podrían estar ligeramente desintegradas. Ver Figura 9.b.

H: El patrón o red de fisuras muestra un progreso tal que las piezas que conforman la piel de cocodrilo están bien definidas y descascaradas en los bordes. Algunas de las piezas podrían oscilar o moverse bajo tráfico. Ver Figura 9.c.

Unidad de medida: La piel de cocodrilo es medida en metros cuadrados. Si hay presencia de dos o tres niveles de severidad en una misma área de falla éstas porciones deben ser medidas y registradas por separado; sin embargo, si los diferentes niveles de severidad no pueden ser divididos fácilmente, la totalidad del área debe ser calificada con el mayor nivel de severidad presente.

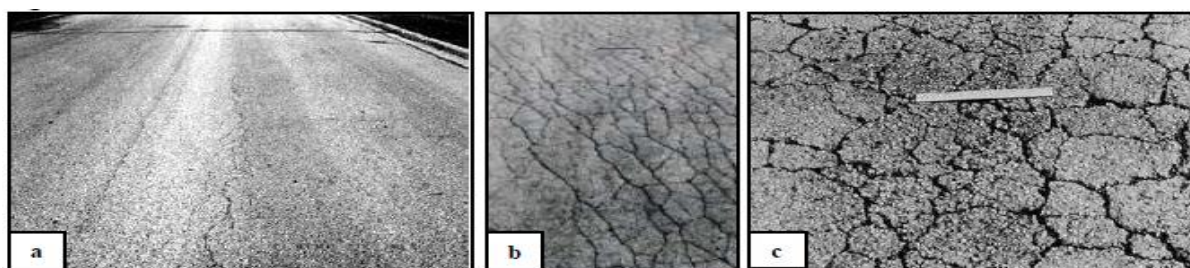


Figura 9: Piel de cocodrilo de nivel de severidad baja (a), medio (b) y alta (c).

2. Exudación

L: La exudación sólo ha ocurrido a un nivel muy ligero y es percibida sólo durante algunos días al año. El asfalto no se pega a los zapatos o llantas de los vehículos. Ver Figura 10.a.

M: La exudación ha ocurrido llegando al punto en que el asfalto se pega a los zapatos o a las llantas de los vehículos sólo durante algunas semanas en el año. Ver Figura 10.b.

H: La exudación ha ocurrido en forma extensiva y una cantidad considerable de asfalto se pega a los zapatos y llantas de los vehículos al menos durante varias semanas al año. Ver Figura 10.c.

Unidad de medida: La exudación es medida en metros cuadrados.



Figura 10:Exudación a nivel de severidad baja (a), medio (b) y alto (c).

3. Fisuras en bloque

L: Los bloques están definidos por fisuras de baja severidad. Ver Figura 11.a.

M: Los bloques están definidos por fisuras de mediana severidad. Ver Figura 11.b.

H: Los bloques están definidos por fisuras de alta severidad. Ver Figura 11.c.

Unidad de medida: Las fisuras en bloque son medidas en metros cuadrados. Esta falla generalmente ocurre en un solo nivel de severidad por sección de pavimentos; sin embargo, si áreas con distintos niveles de severidad pueden ser distinguidos fácilmente, entonces dichas áreas deben ser medidas y registradas en forma separada.



Figura 11:Fisuras en bloque de nivel de severidad baja (a), medio (b) y alto (c).

4. Abultamientos y hundimientos

L: Los abultamientos o hundimientos producen una calidad de tránsito de baja severidad, es decir, que se perciben ciertas vibraciones dentro del vehículo al pasar sobre el área fallada, pero no es necesario reducir la velocidad por seguridad o comodidad. Los abultamientos o

hundimientos individualmente, o ambos, hacen que el vehículo rebote ligeramente, pero causa poca incomodidad. Ver Figura 12.a.

M: Los abultamientos o hundimientos producen una calidad de tránsito de mediana severidad, es decir, que se perciben vibraciones significativas dentro del vehículo al pasar sobre la zona afectada y es necesario reducir la velocidad por seguridad y comodidad. Los abultamientos hundimientos individualmente, o ambos, hacen que el vehículo rebote significativamente, creando algo de incomodidad. Ver Figura 12.b.

H: Los abultamientos o hundimientos producen una calidad de tránsito de alta severidad. Las vibraciones del vehículo son tan excesivas que es necesario reducir la velocidad considerablemente por seguridad y comodidad. Los abultamientos o hundimientos individualmente, o ambos, hacen que el vehículo rebote excesivamente, creando mucha incomodidad, peligrando la seguridad o un alto potencial de daño severo en el vehículo. Ver Figura 12.c.

Unidad de medida: Los abultamientos y hundimientos son medidos en metros lineales, si un abultamiento ocurre en combinación con una fisura la fisura es registrada.

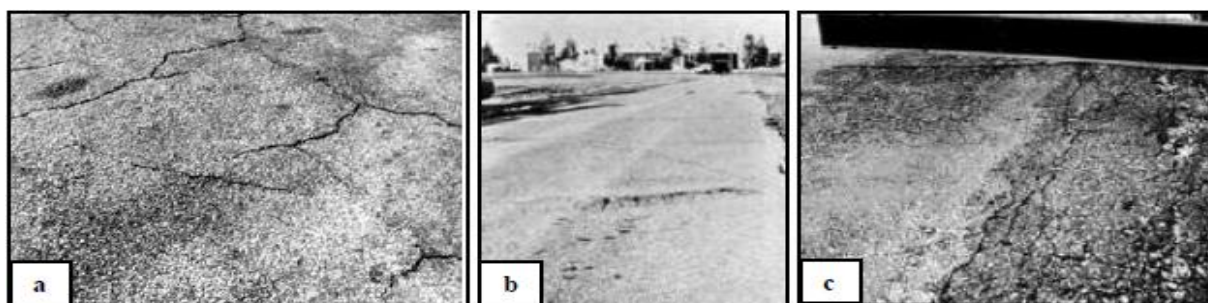


Figura 12: Abultamiento y Hundimiento de nivel de severidad baja (a), medio (b) y alto (c).

5. Corrugación

L: Las corrugaciones producen una calidad de tránsito de baja severidad, como ya se vio en la falla anterior, se perciben ciertas vibraciones dentro del vehículo de inspección, pero no es necesario reducir la velocidad por seguridad o comodidad. Ver Figura 13.a.

M: Las corrugaciones producen una calidad de tránsito de mediana severidad, es decir, se perciben vibraciones significativas dentro del vehículo y es necesario reducir la velocidad por seguridad y comodidad. Ver Figura 13.b.

H: Las corrugaciones producen una calidad de tránsito de alta severidad. Se perciben vibraciones excesivas dentro del vehículo, por lo que es necesario reducir la velocidad considerablemente por seguridad y comodidad. Ver Figura 13.c.

Unidad de medida: La corrugación es medida en metros cuadrados.



Figura 13:Corrugación de nivel de severidad baja (a), medio (b) y alto (c).

6. Depresión

L: La depresión tiene una altura que varía de 13 a 25 mm. Ver Figura 14.a.

M: La altura deprimida tiene un rango de 25 a 50 mm. Ver Figura 14.b.

H: La depresión tiene más de 50 mm. Ver Figura 14.c.

Unidad de medida: Las depresiones son medidas en metros cuadrados.

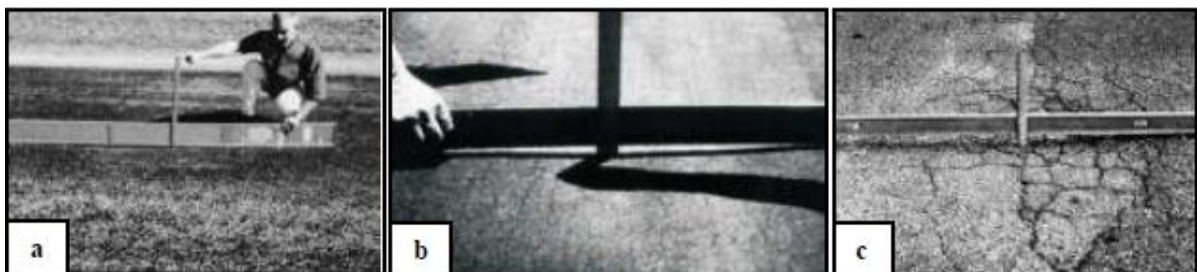


Figura 14:Depresión de nivel de severidad baja (a), medio (b) y alto (c).

7. Fisura de borde

L: Se da un bajo o mediano fisuramiento sin fragmentación o desprendimiento. Ver Figura 15.a.

M: Se aprecia un mediano fisuramiento con alguna fragmentación o desprendimiento. Ver Figura 15.b.

H: Existe una desintegración considerable a lo largo del borde. Ver Figura 15.c.

Unidad de medida: Las fisuras de borde son medidas en metros lineales.

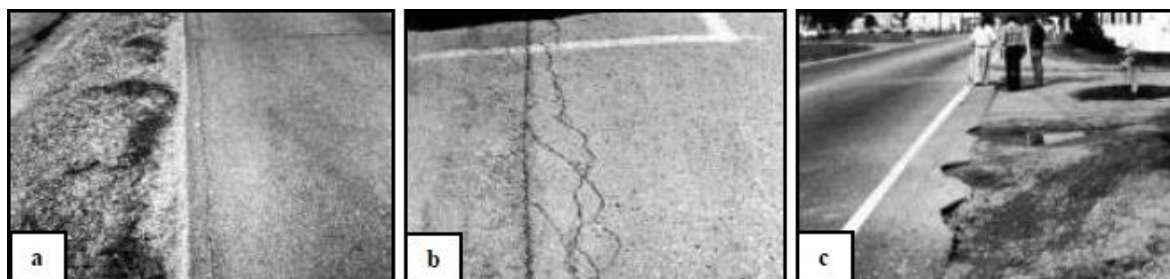


Figura 15: Fisuras de borde de nivel de severidad baja (a), medio (b) y alto (c).

8. Fisura de reflexión de junta (de losas de concreto longitudinales o transversales)

L: Se cumple una de las siguientes condiciones: a) fisura sin relleno de ancho menor a 10 mm; b) fisura con relleno de cualquier ancho (el material de relleno se encuentra en buenas condiciones). Ver Figura 16.a.

M: Se cumple una de las siguientes condiciones: a) fisura sin relleno de ancho mayor o igual a 10 mm y menor a 75 mm; b) fisura sin relleno menor o igual a 75 mm rodeada de fisuras de baja severidad; c) fisura con relleno de cualquier ancho rodeada de fisuras de baja severidad. Ver Figura 16.b.

H: Se cumple una de las siguientes condiciones: a) fisura con o sin relleno rodeada de fisuras de mediana o alta severidad; b) fisura sin relleno de ancho mayor a 75 mm; c) fisura de

cualquier ancho donde aproximadamente 100 mm del pavimento que la rodea está desprendido o fracturado. Ver Figura 16.c.

Unidad de medida: Las fisuras de reflexión de junta son medidas en metros lineales. La longitud y nivel de severidad de cada fisura debe ser identificada y registrada por separado. Si se presenta un abultamiento en la fisura de reflexión, éste también debe ser registrado.

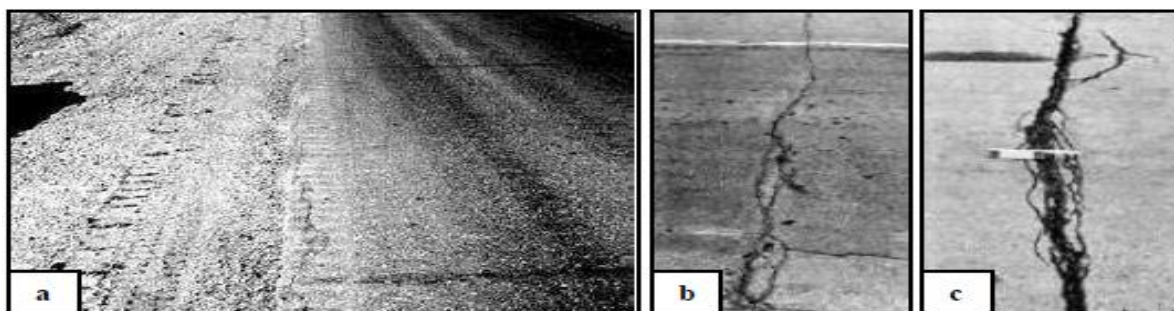


Figura 16: Fisuras de reflexión de junta de nivel de severidad baja (a), medio (b) y alto (c).

9. Desnivel carril – berma

L: La diferencia entre las elevaciones del pavimento y la berma es mayor a 25mm y menor a 50 mm. Ver Figura 18.a.

M: La diferencia entre las elevaciones del pavimento y la berma es mayor a 50mm y menor a 100 mm. Ver Figura 18.b.

H: La diferencia entre las elevaciones del pavimento y la berma es mayor a 100 mm. Ver Figura 18.c.

Unidad de medida: El desnivel carril-berma es medido en metros lineales.

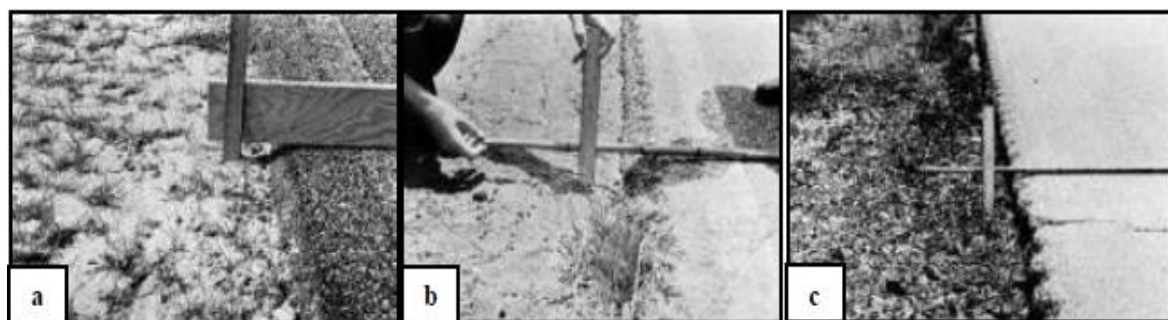


Figura 17: Desnivel carril-berma de nivel de severidad baja (a), medio (b) y alto (c).

10. Fisuras longitudinales y transversales

L: Se cumple una de las siguientes condiciones: a) fisura sin relleno de ancho menor a 10 mm; b) fisura con relleno de cualquier ancho (el material de relleno está en buenas condiciones). Ver Figura 18.a.

M: Se cumple una de las siguientes condiciones: a) fisura sin relleno de ancho mayor o igual a 10 mm y menor a 75 mm; b) fisura sin relleno menor o igual a 75 mm rodeada de fisuras en forma aleatoria, de baja severidad; c) fisura con relleno de cualquier ancho rodeada de fisuras de baja severidad y en forma aleatoria. Ver Figura 18.b.

H: Se cumple una de las siguientes condiciones: a) fisura con o sin relleno, rodeada de fisuras en forma aleatoria, de mediana o alta severidad; b) fisura sin relleno de ancho mayor a 75 mm; c) fisura de cualquier ancho donde aproximadamente 100 mm del pavimento que la rodea está severamente fracturado. Ver Figura 18.c.

Unidad de medida: Las fisuras longitudinales y transversales con medidas en metros lineales. Si la fisura no tiene el mismo nivel de severidad en toda su longitud, cada porción de la fisura con distinto nivel de severidad debe ser registrada por separado.



Figura 18: Fisuras de niveles de severidad baja (a), medio (b) y alto (c).

11. Parches y parches de cortes utilitarios

L: El parche se encuentra en buenas condiciones y la calidad de tránsito es de baja severidad. Ver Figura 19.a.

M: El parche está deteriorado en forma moderada, la calidad de tránsito es calificada como de mediana severidad. Ver Figura 19.b.

H: El parche se encuentra muy deteriorado y la calidad de tránsito es de alta severidad. Ver Figura 19.c.

Unidad de medida: Los parches son medidos en metros cuadrados. Si un mismo parche tiene áreas con diferentes niveles de severidad, éstas áreas deben ser medidas y registradas por separado.

Cualquier tipo de falla encontrada en el parche no debe ser registrada; sin embargo, su efecto en el parche será considerado para determinar su nivel de severidad.

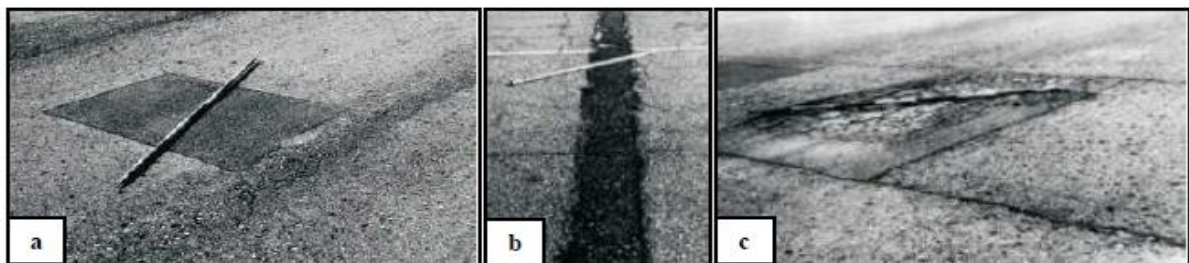


Figura 19:Parche de niveles de severidad baja (a), medio (b) y alto (c).

12. Agregado pulido

No hay niveles de severidad definido para este tipo de falla. El agregado pulido debe ser claramente notable en la unidad de muestra, y la superficie de agregado debe ser suave al tacto. Ver Figura 20.c.

Unidad de medida: El agregado pulido es medido en metros cuadrados. Si se registra exudación, entonces el agregado pulido ya no debe ser registrado.



Figura 20: El agregado pulido no tiene niveles de severidad definidos.

13. Baches

Los niveles de severidad para baches, los diámetros están determinados de acuerdo a la tabla.

Tabla 4: Nivel de Severidad Baches

Profundidad Máxima (cm.)	10 a 20 (4" a 8")	20 a 45 (8" a 18")	45 a 76 (18" a 30")
1.2 a 2.5 cm. (1/2" a 1")	L	L	M
>2.5 a 5 cm. (1" a 2")	L	M	H
>5 cm. (>2")	M	M	H

Si el bache tiene un diámetro mayor a 76cm, el área debe ser determinada en metros cuadrados y dividida entre 0.47 m² para hallar el número equivalente de baches. Si la profundidad es menor o igual a 2.5 cm (1") los baches son considerados de mediana severidad, ver Figura 21.b. En cambio, si la profundidad es mayor a 2.5 cm, los baches son de alta severidad. Ver Figura 21.c.

Unidad de medida: Los baches no son medidos sino contados y registrados por separado de acuerdo a su nivel de severidad bajo, mediano o alto.

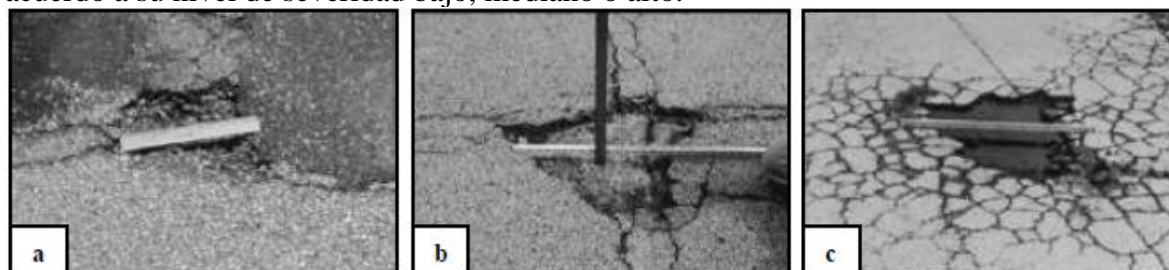


Figura 21: Baches de niveles de severidad bajo (a), medio (b) y alto (c).

14. Ahuellamiento

L: La depresión superficial, causada por las ruedas de los vehículos, varía entre 6 y 13 mm.

Ver Figura 22.a.

M: La depresión va entre 13 y 25 mm. Ver Figura 22.b.

H: La depresión es mayor a 25 mm. Ver Figura 22.c.

Unidad de medida – El ahuellamiento es medido en metros cuadrados.

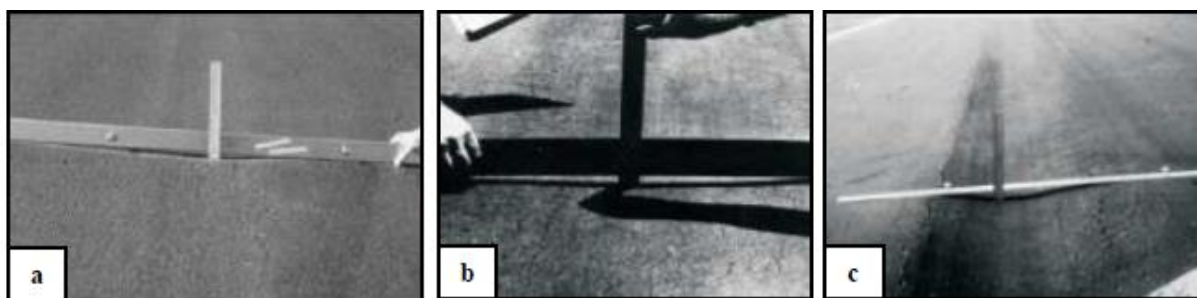


Figura 22: Ahuellamiento de nivel de severidad bajo (a), medio (b) y alto (c).

15. Desplazamiento

L: El desplazamiento genera una calidad de tránsito de baja severidad. Ver Figura 23.a.

M: El desplazamiento genera una calidad de tránsito de mediana severidad. Ver Figura 23.b.

H: El desplazamiento genera una calidad de tránsito de alta severidad. Ver Figura 23.c.

Unidad de medida: Los desplazamientos son medidos en metros cuadrados. Los desplazamientos que ocurren en parches son considerados para calificar los mismos y no se toman en cuenta como fallas por separado.



Figura 23: Desplazamiento de nivel de severidad bajo (a), medio (b) y alto (c).

16. Fisura parabólica o por deslizamiento

L: El ancho promedio de la fisura es menor a 10 mm. Ver Figura 24.a.

M: Se cumple una de las siguientes condiciones: a) el ancho promedio de la fisura es ≥ 10 y < 40 mm; b) el área que rodea la fisura está descascarada en forma moderada, o rodeada de otras fisuras. Ver Figura 24.b.

H: Se cumple una de las siguientes condiciones: a) el ancho promedio de la fisura es > 40 mm; b) el área que rodea la fisura está fracturada en pequeñas piezas removidas. Ver Figura 24.c.

Unidad de medida: Las fisuras parabólicas o por deslizamiento son medidas en metros cuadrados y calificadas de acuerdo al mayor nivel de severidad presente en el área.

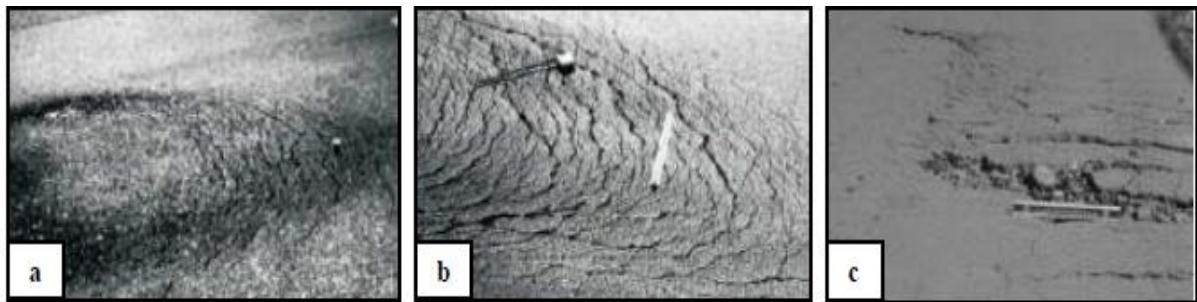


Figura 24: Fisura parabólica de nivel de severidad bajo (a), medio (b) y alto (c).

17. Hinchamiento

L: Cuando el hinchamiento causa una calidad de tránsito de severidad baja.

M: Cuando el hinchamiento causa una calidad de tránsito de severidad mediana.

H: Cuando el hinchamiento causa una calidad de tránsito de severidad alta.

Ver figura 25.

Unidad de medida –El área de hinchamiento es medido en metros cuadrados.



Figura 25: Hinchamiento de alta severidad

18. Peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados

L: El agregado o el ligante ha comenzado a desprenderse. En algunas áreas de la pista se aprecian huecos. En el caso de derrames, las manchas de aceite son visibles, pero la superficie está dura y no puede ser penetrada con una moneda. Ver Figura 26.a.

M – Se han desprendido los agregados o el ligante. La textura en la superficie es moderadamente rugosa y presenta pequeños huecos. En el caso de derrames de aceite, la superficie es suave y puede ser penetrada con una moneda. Ver Figura 26.b.

H – El desprendimiento del ligante y el agregado es considerable. La textura de la superficie es muy rugosa y está severamente ahuecada. Las áreas ahuecadas son menores a 10 mm en diámetro y menores a 13mm en profundidad; las áreas ahuecadas mayores que éstas son consideradas como fallas tipo baches. Para el caso de los derrames de aceite, el ligante asfáltico ha perdido su efecto de liga y el agregado ha comenzado a perderse. Ver Figura 26.c.

Unidad de medida – Las peladuras y desprendimientos son medidos en metros cuadrados.

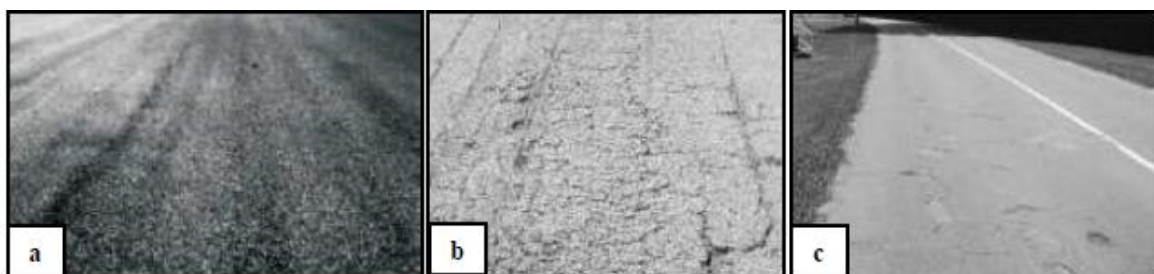


Figura 26: Peladura de nivel de severidad bajo (a), medio (b) y alto (c).

Fuente: (ASTM, 2018): Procedimiento estándar para la inspección del índice de condición del pavimento en caminos y estacionamientos ASTM D6433-18.

2.2.1.12. Carreteras pavimentadas

a. Pavimentos flexibles

Formado por una carpeta bituminosa, compuesta por una capa de rodadura relativamente delgada sobre capas granulares: base y subbase, asimismo estos descansan en una superficie llamada subrasante.

b. Pavimentos semirrígidos

Se compone por capas: base asfáltica y carpeta asfáltica en caliente; asimismo se estima como pavimento semirrígido, la estructura está compuesta por carpeta asfáltica en caliente sobre la base tratada con cemento, emulsión, asfalto, químicos y su base puede ser tratada con cal. En los pavimentos semirrígidos se ha incorporado, también, los pavimentos adoquinados.

c. Pavimentos rígidos

Está compuesta por losa de concreto de cemento hidráulico y una subbase granular para uniformizar las propiedades de cimentación de la losa. Cuenta con un alto nivel de rigidez, como también con un alto coeficiente de elasticidad. Siendo que el concreto es capaz de resistir esfuerzos a tensión. El comportamiento del pavimento rígido es bueno en gran medida, aun cuando la subrasante sea débil.

2.2.1.13. Resistencia Estructural

La capacidad a la resistencia que cumplen los elementos estructurales es la condición que deben cumplir los pavimentos para soportar las cargas impuestas por el tránsito ya que conllevan a un deterioro y a la futura destrucción, ya que las caras de tránsito producen esfuerzos: normales y cortantes, en todo punto de la estructura.

Además, actúan los esfuerzos adicionales producidos por la aceleración y el freno realizado por los conductores de los vehículos como son los esfuerzos de tensión que se desarrollan en

los niveles altos de la estructura, a determinada distancia del área cargada, cuando ésta se deforma verticalmente hacia abajo.

✓ **Deformabilidad**

Las cargas constantes suministradas por los vehículos que transitan el pavimento generan deformaciones, las cuales son: Elásticas y las Plásticas.

Siendo las deformaciones elásticas de recuperación rápidas, por otro lado, las plásticas son aquellas que permanecen en el pavimento posteriormente después de cesar la causa deformadora; bajo carga móvil y repetida, suele hacerse acumulativa y puede alcanzar valores inadmisibles.

✓ **Durabilidad**

La durabilidad del concreto tiene mucho que ver con los factores ambientales, sociales económicos, físicas y químicas; los cuales determinarán su vida útil. Dependiendo del diseño debiendo estipularse las medidas adecuadas para que la construcción alcance una vida útil de mayor satisfacción al usuario. En obras viales de alto tránsito y de gran importancia económica se requerirán pavimentos muy duraderos con el fin de no tener que incurrir a costosas reparaciones de un tránsito considerable.

✓ **Costo**

El costo es un factor como primer problema que se tiene al elegir el tipo de pavimento a emplear en cada caso, ya sean pavimentos rígidos o flexibles. Los pavimentos flexibles requieren menor inversión inicial, pero una conservación más costosa, y pueden ser dos o dos y media veces más baratas que uno rígido. Elegido el tipo de pavimento, deberán seleccionarse los materiales que intervendrán en su estructura. (Sánchez, 2015)

2.2.1.14. Tecnologías de pavimentación (Soluciones Básicas) según zona geográfica

En el Perú hay una gran diversidad de zonas geográficas, y por ende de climas que afectan el desempeño de los pavimentos. La temperatura y las precipitaciones de lluvia tienen influencia en el desempeño de los pavimentos. El impacto de la variación de temperaturas y el nivel de sensibilidad al deterioro de las estructuras de pavimentos, especialmente los pavimentos flexibles, con respecto al fisuramiento y ahuellamiento. (Sánchez, 2015)

2.2.1.15. Calidad y estructura del pavimento asfáltico

a. Subrasante

La subrasante es un componente fundamental de la estructura de una carretera, la construcción de esta debe regirse bajo los distintos parámetros, como son: los reglamentos, las normas y el Manual de Diseño de Carreteras establecido por el Ministerio de Transporte y Comunicaciones (MTC).

menciona que esta capa es la que se encuentra en la parte inferior de la estructura del pavimento el suelo que albergue a esta capa deberá presentar un $\text{CBR} \geq 6\%$. y si no cumple con lo mencionado se deberá estabilizar usando técnicas adecuadas y la más conveniente a nivel económico y técnico. (Choque, Waldo , & Alberto, 2015)

b. Sub Base

La sub base es otro de los componentes de la estructura de la carretera y su construcción debe de cumplir con los estándares internacionales propuestas para que sea viable.

(Manual de Carreteras Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos, 2013), menciona que esta capa es el soporte de la base, la carpeta de rodadura y cuenta con espesor, así mismo cumple la función de capa de drenaje y controla la capacidad del agua. Se requiere que el manual granular presente un $\text{CBR} \geq 40\%$.

c. Base

Es la parte superior de la estructura del pavimento, cumple con diversas funciones como por ejemplo la de absorber los esfuerzos transmitidos por las cargas de los vehículos y estos a la vez cumplen una finalidad la cual es repartir dichos esfuerzos hacia la sub base. Esta capa debe contar con capacidad drenante con $CBR \geq 80\%$.

sostiene que la base al ser bien diseñada debe cumplir con brindar una adecuada resistencia a las cargas ejercidas por el tránsito vehicular como también debe soportar las grietas que se forman por efecto de la fatiga, por tal motivo debería realizarse ensayos (ensayos de fatiga, rigidez y durabilidad) con el fin de garantizar un diseño óptimo. (Leiva, 2006, pág. 4)

d. Carpeta de rodadura.

Es la parte superficial de la estructura del pavimento que tiene como función principal proteger la base, es decir evitar que pueda infiltrarse el agua de las lluvias, por otro lado, protege a que la base no se desintegre a causa del tránsito vehicular. (Manual de Carreteras Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos, 2013)

El conjunto de capas que se emplazan sobre la base se le conoce como la carpeta asfáltica o rodadura, constituidas por materiales pétreos y un producto asfáltico.

✓ Causas o factores del deterioro de la estructura

Menciona que las causas del deterioro de los pavimentos principalmente se debe a que no hay una adecuada zonificación de las viviendas por tal motivo vehículos de todo tipo transitan, como por ejemplo vehículos pesados circulan en urbanizaciones, para los cuales no fue diseñado el tipo de pavimento, ya que este tipo de vehículos estarían generando esfuerzos constantes por tal motivo causan fallas en la estructura del pavimento, por otro lado también los

constantes alteraciones cuando se realizan obras de saneamiento sin haber planificado antes, otro factor son los trabajos de mantenimiento de vías mal realizados. Actualmente se consideran dos tipos de fallas en los pavimentos. (Zagaceta Gutierrez & Romero Ordoñez, 2008, pág. 41)

a. Fallas funcionales

“Menciona que este tipo de fallas son un desperfecto que se evidencia a nivel de la capa de rodadura, no necesariamente causadas por fallas estructurales, esto acarrea consecuencias negativas a los vehículos que circulan ocasionando deficiente seguridad, altos costos e inconformidad por parte de los usuarios”. (Zagaceta Gutierrez & Romero Ordoñez, 2008, pág. 42)

b. Fallas Estructurales

(Zagaceta Gutierrez & Romero Ordoñez, 2008, pág. 42) menciona que las fallas estructurales es un defecto de pavimento que ocasiona rápidamente una disminución de la capacidad de carga de este; la falla estructural se presenta cuando el pavimento está destruido, se puede visualizar en las distintas capas que tiene la estructura del pavimento, por otro lado, también se pueden presentar fallas en la sub estructura del pavimento.

La palabra “falla” en el tema de pavimentos es común que sea útil tanto para verdaderos colapsos o desastres locales. Frecuentemente se describe como fallas a los comportamientos que simplemente se apartan de lo que se consideró “perfecto”.

❖ Los deterioros de pavimentos que se incluyen, se consideran los más relevantes.

Se han agrupado en tres grandes clasificaciones: Los de superficie, los de estructura y los de origen en la construcción.

- ❖ Los tipos de fallas en los pavimentos flexibles pueden dividirse en tres grupos fundamentales: Fallas por insuficiencia estructural, fallas por defectos constructivos y fallas por fatiga.

Las fallas de un pavimento flexible hacen intervenir tres factores:

1. El tránsito

En este aspecto (Zagaceta Gutierrez & Romero Ordoñez, 2008, pág. 42) menciona que: “Tránsito se entiende a un elemento que comprende la capa por rueda, la presión de los neumáticos, la unión de los ejes, el número y frecuencia del paso de cargas”.

2. El suelo

(Zagaceta Gutierrez & Romero Ordoñez, 2008, pág. 42), menciona que “los diversos comportamientos y las constantes geotecnias del lugar es un factor considerado en el caso de pavimentos flexibles.

3. Materiales

(Zagaceta Gutierrez & Romero Ordoñez, 2008, pág. 43), menciona que “Tiene en cuenta los espesores y las características físicas de las distintas capas de la calzada”.

2.2.1.16. Consecuencias de deterioro de la estructura

El pavimento flexible presenta diferentes fallas, los cuales son:

- a. Mapeo o apretamiento en forma de piel de cocodrilo

(Zagaceta Gutierrez & Romero Ordoñez, 2008, pág. 43), menciona que la piel de cocodrilo es una red de grietas que se muestran en la carpeta de rodadura asfáltica a consecuencia de los esfuerzos por fatiga (flexión, repetida), esto ocasiona que pierda calidad el asfalto.

- b. (Zagaceta Gutierrez & Romero Ordoñez, 2008, pág. 43), menciona que la desintegración de la carpeta se expone en capas de rodadura parcialmente nuevo a causa de poco contenido de asfalto y en carpeta de rodadura antigua esto por el fenómeno de oxidación del asfalto.

2.2.1.17. Técnicas de Rehabilitación otras propuestas

a. Sello. - Menciona:

Que la finalidad de los sellos es proteger la vida útil de los pavimentos flexibles protegiendo las grietas y fisuras para que se encuentren salvaguardados del intemperismo, de esta manera prevenir el envejecimiento del pavimento asimismo menciona dos tipos de sellos, Mortero asfáltico (slurry seal), consiste en tropezar las grietas con capas delgadas y la carpeta de graduación abierta (Open Graded), se emplea en climas lluviosos ya que actúa como una capa drenante. (Osuna Ruiz, 2008, págs. 119-120)

b. Bacheo. – Menciona:

que el bacheo es parte de la rehabilitación de carreteras y que se dividen en superficial (a nivel de la carpeta asfáltica) y profundo (áreas débiles), la metodología consiste en realizar un cajeado de forma rectangular para afirmar los materiales que están dañados y posteriormente rellenas con materiales aptos en buen estado para luego ser compactados, luego del acabado deberá ser bien perfilado respecto al resto de la sección. (Osuna Ruiz, 2008, pág. 121)

2.2.1.18. Estructura de pavimento

Como menciona Apolinario (2012, p. 2) que la estructura del pavimento está formada por unas capas que son importantes (sub rasante, sub base, base y carpa de rodadura), por otro lado, los suelos que recepcionan a la estructura del pavimento debe de estar adecuadamente estabilizada

con un sinnúmero de productos, para no presentar problemas a futuro en consecuencia preservar las características.

2.2.1.19. Fallas en pavimento Flexible

Las fallas son el resultado de interacciones complejas de diseño, materiales, construcción, tránsito vehicular y medio ambiente. Estos factores combinados, son la causa del deterioro progresivo del pavimento, situación que se agrava, al no darle un mantenimiento adecuado a la vía.

Existen dos tipos de fallas: estructurales y funcionales. Las primeras, son las que originan un deterioro en el paquete estructural del pavimento, disminuyendo la cohesión de las capas y afectando su comportamiento frente a cargas externas. Las fallas funcionales, en cambio, afectan la transitabilidad, es decir, la calidad aceptable de la superficie de rodadura, la estética de la pista y la seguridad que brinda al usuario.

Para pavimentos flexibles los daños pueden ser agrupados en 4 categorías: 1) Fisuras y grietas; 2) Deformaciones superficiales; 3) Desprendimientos o desprendimientos; 4) Afloramientos y otras fallas.

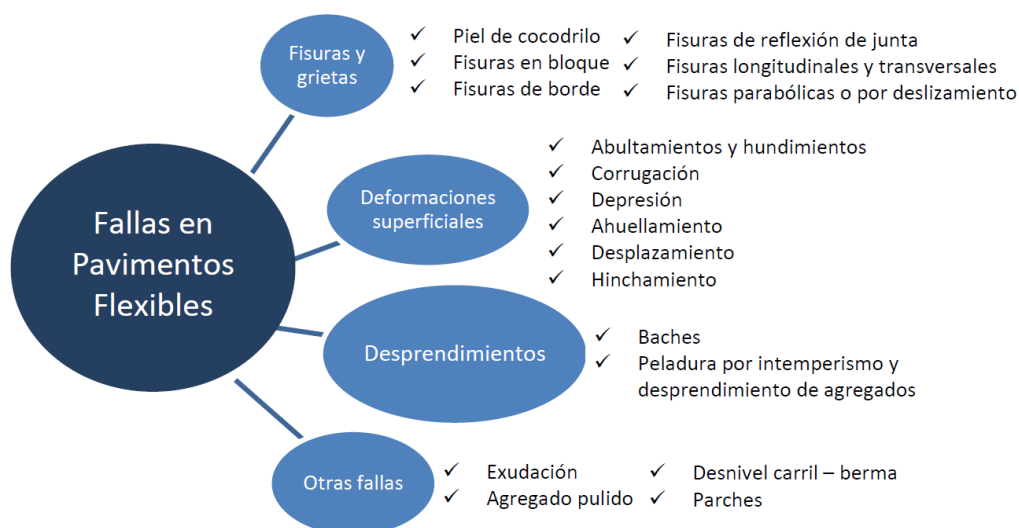


Figura 27: Resumen de fallas en pavimento flexible

Fuente: Rodríguez Velásquez, E. (2009)

2.2.2. Software basado en el editor de fuente Atom

2.2.2.1. Pasos para crear un proyecto nuevo en el editor de fuente “ATOM”

ATOM: es el editor de texto más moderno, creado por GitHub. Con capacidad de personalizar, instalación en cualquier sistema operativo (Windows, Linux, Ubuntu, OS X y entre más), implementación de paquetes o crearlos propiamente y codificación más rápida. Su principal función es Hackability (que es hackeable).

Es una variante especializada Chromium que se diseña para ser un editor de texto en lugar de un navegador web, cada ventana Atom es esencialmente un renderizado localmente. Todas las API están disponibles en aplicación típica de node.js que también están para códigos que se ejecuta en contexto de JavaScript en el desarrollo realmente única.

❖ Pasos a Seguir:

1. INSTALACION DEL EDITOR DE TEXTO ATOM:

Principalmente debes ir su web <https://atom.io/> , en la parte superior de la página en el botón de “descargar” darle click y automáticamente se instalará, Figura 28.

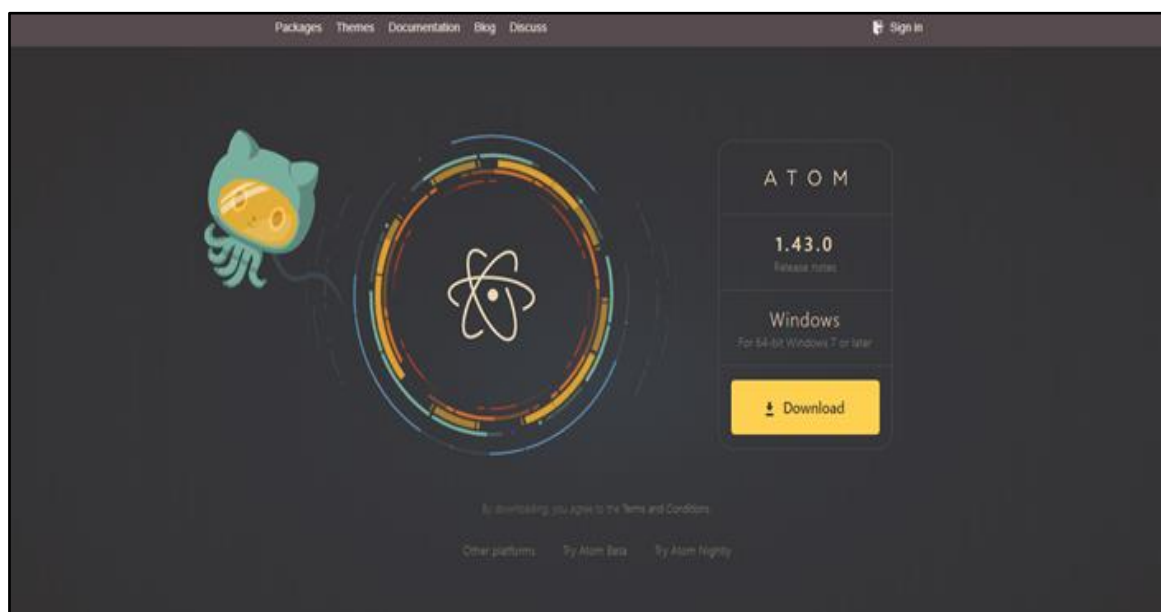


Figura 28: Descargar – Atom. Fuente (Atom, versión 1.44.0)

Ahora que el editor de texto Atom, está instalado en su sistema operativo. Proseguimos, en abrirlo y luego a configurarlo. Cuando se inicia Atom se abrirá una pantalla de bienvenida, Figura 29.

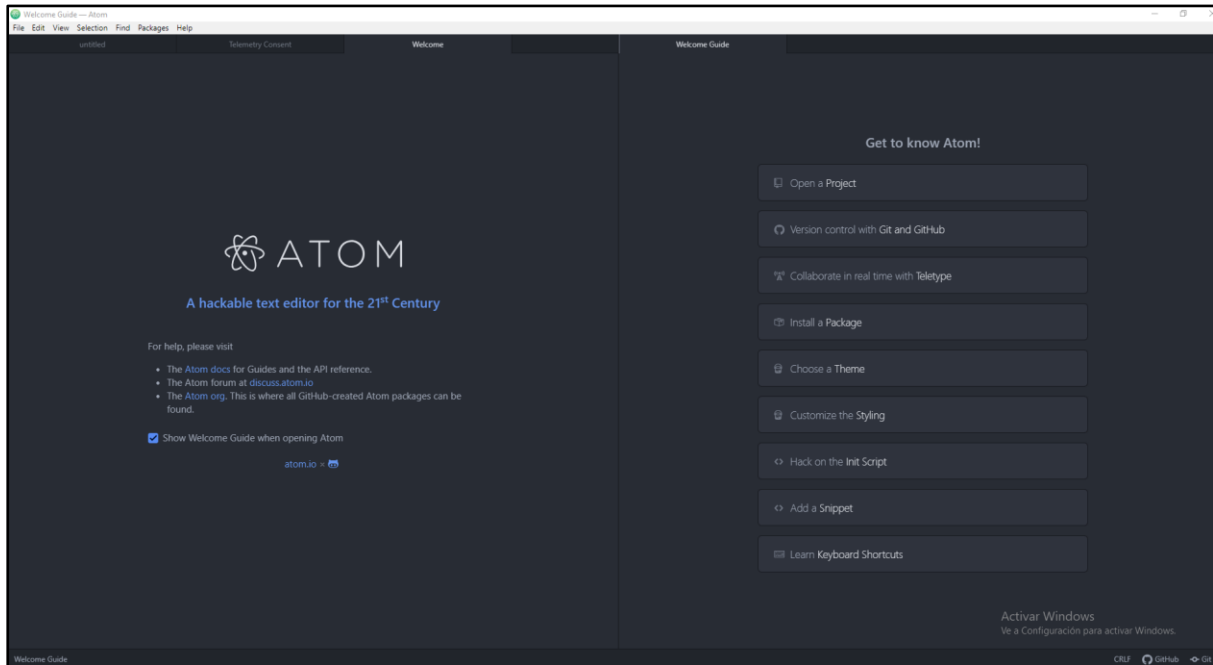


Figura 29: Pantalla de bienvenida – Atom. Fuente (Atom, versión 1.44.0)

Esta es la pantalla de bienvenida del editor de código Atom, lo cual ofrece sobre cómo empezar con el editor. En primer lugar, conoceremos los términos que se utilizará en este proceso.

- Buffer: es el contenido de texto del archivo en Atom.
- Panel: es la sección visual de Atom.
- Panel de Comandos: es la herramienta que realiza tareas de manera fácil y sencilla para el usuario, que combina teclas para que haga acceso directo.

2. CONFIGURACION DEL EDITOR DE TEXTO ATOM

Atom, presenta configuraciones y preferencias para poder modificar en su pantalla, figura 30.

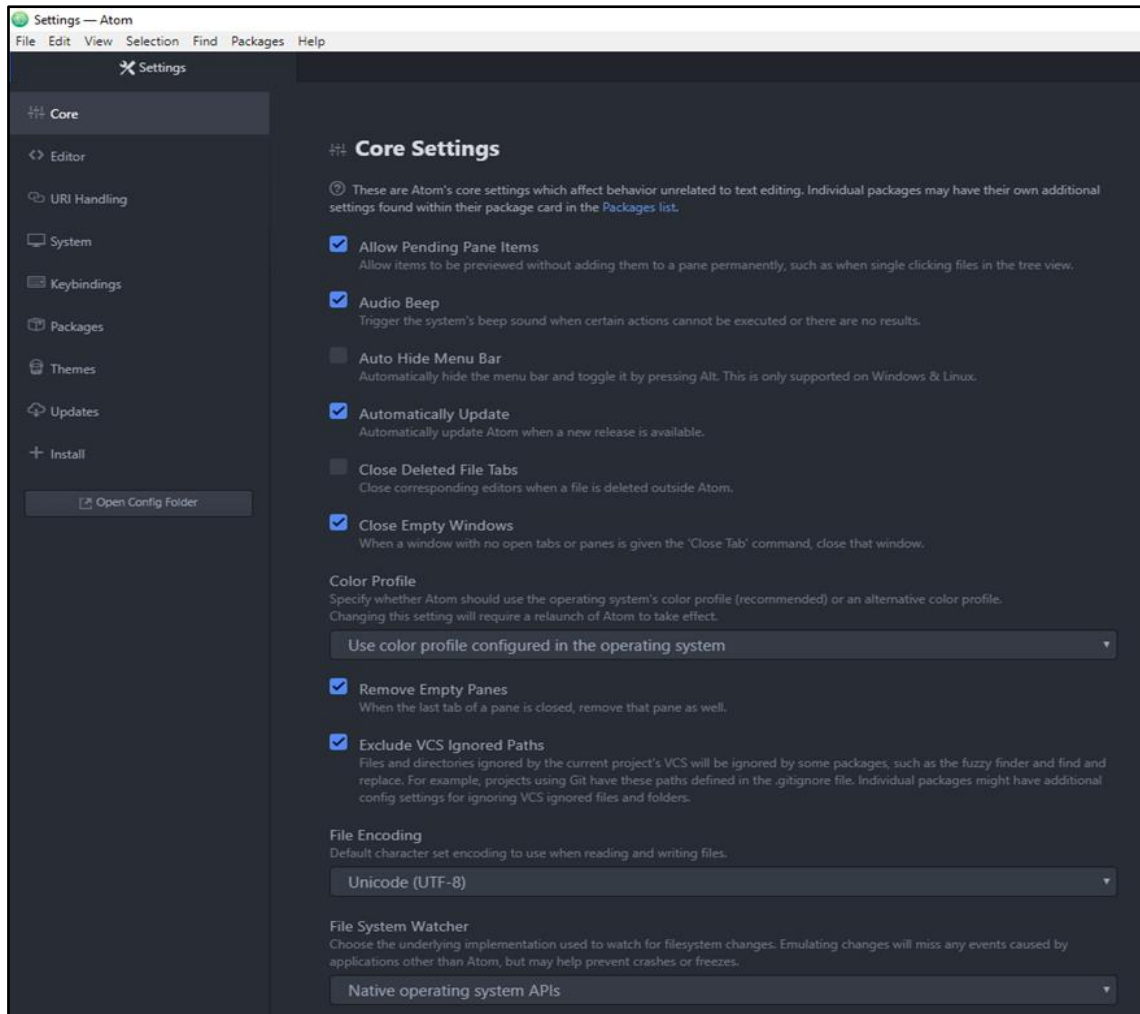


Figura 30: Pantalla de Configuración – Atom. Fuente (Atom, versión 1.44.0)

Incluye como cambiar el esquema de color o tema, configuración de fuente, tamaño de la pestaña, velocidad de desplazamiento y más. También, instalar nuevos paquetes o tema en “Packages”. Para abrir la pantalla de configuración, diríjase al elemento de menú principal, y buscar la vista de configuraciones: click en “command palette” o use cmd-, combinación de teclas.

Por ejemplo: Cambiar el tema de color.

En tema de color de interfaz de usuario diferentes: como el oscuro y uno claro

En tema de color de sintaxis: seis colores diferentes

También puede modificar el tema de activo o instalar temas nuevos, dar click en el elemento de menú y luego en “Themes” en la barra lateral que tendrá la columna de colores, figura 31.

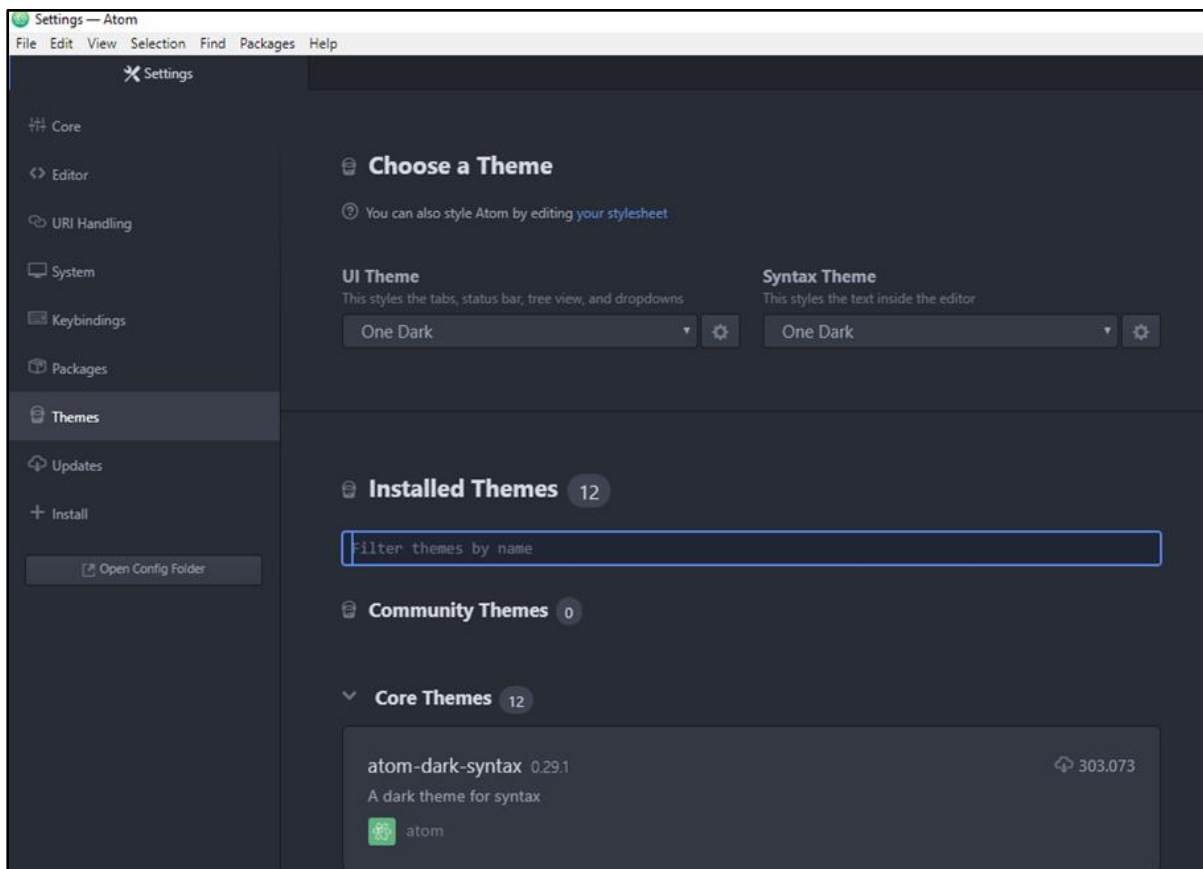


Figura 31: Cambiar temas desde la configuración – Atom. Fuente (Atom, versión 1.44.0)

Los temas de UI (interfaz de usuario), modifican el color de los elementos como las pestañas y la vista (árbol) mientras que los temas de sintaxis se modificaran el resaltado del texto en el editor. Para cambiar los temas, solo diríjase en elegir algo diferente en la lista desplegable y entre más temas en Atom, al igual, en especificar los espaciados en blanco y ajustes de preferencias.

3. CREAR UN PROYECTO:

Configurado y personalizado el editor de texto Atom de preferencia personal, se hará el desarrollo de un nuevo proyecto

Ejemplo:

- Abrimos el Atom y nos dirigimos a la barra de menú, dar click en “File” y se desplegará una lista y continuaremos en dar clic en “New File”

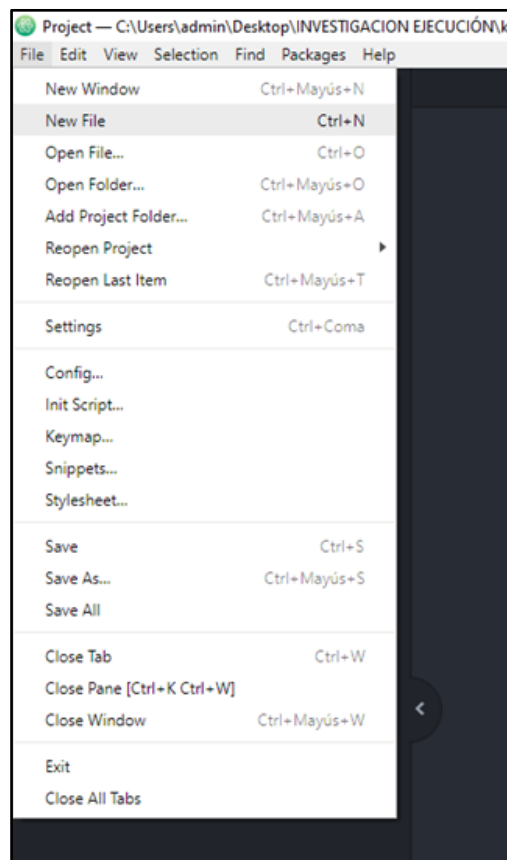


Figura 32: Vista en: New File. Fuente (Atom, versión 1.44.0)

Este archivo, se llamará “index.html”, aquí se podrá estructurar nuestro proyecto

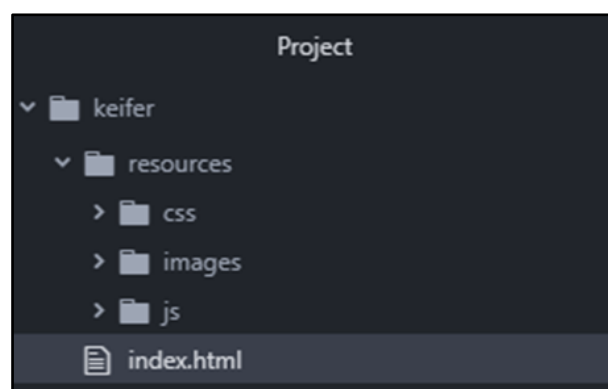


Figura 33: Estructurar mediante:" index. html". Fuente (Atom, versión 1.44.0)

Lo primero que haremos en el desarrollo del proyecto, es configurarlo e implementarlo con buena visualización para el usuario.

En vista codificada:

```
index.html
1 <!DOCTYPE html>
2 <html lang="es" dir="ltr">
3 <head>
4 <meta charset="utf-8">
5 <title>Método PCI</title>
6 <link rel="stylesheet" href="resources/css/bootstrap.min.css">
7 <link rel="stylesheet" href="resources/css/tagsinput.css">
8 <link rel="stylesheet" href="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/morris.js/0.5.1/morris.css">
9 <link rel="stylesheet" href="resources/css/style.css">
10 </head>
11 <body>
12
13 <div class="container-fluid">
14 <div class="row">
15 <div class="col col-lg-12 col-md-12 col-sm-12 col-xs-12 p-3">
16 <button class="btn btn-sm btn-dark" data-toggle="modal" data-target="#modal_proyecto">Nuevo Proyecto</button>
17 <button class="btn btn-sm btn-success" data-toggle="modal" data-target="#modal_lista_proyectos">Abrir Proyecto</button>
18 <button class="btn btn-sm btn-outline-success" data-toggle="modal" data-target="#modal_importar">Importar Proyecto</button>
19
20
21 <button class="btn btn-sm btn-dark float-right mr-1 btn-proyecto d-none btn_eliminar">Eliminar Proyecto</button>
22 <button class="btn btn-sm btn-outline-success float-right mr-1 btn-proyecto d-none btn_exportar">Exportar Proyecto</button>
23 <button class="btn btn-sm btn-outline-success float-right mr-1 btn-proyecto d-none" data-toggle="modal" data-target="#modal_pci">Grafico PCI</button>
24 <button class="btn btn-sm btn-outline-success float-right mr-1 btn-proyecto d-none" data-toggle="modal" data-target="#modal_pci">Modificar Proyecto</button>
25 </div>
26 </div>
27 </div>
```

Figura 34: Vista "index.html" codificada. Fuente (Atom, versión 1.44.0)

En vista del usuario

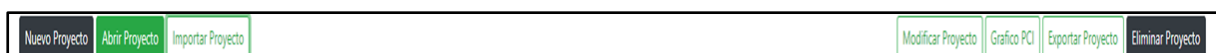


Figura 35: Vista de usuario programado. Fuente (propia)

Capítulo III. Materiales y métodos

3.1.Método

Según (Avila Baray, 2006 pág. 19), el método científico es uno de las principales herramientas de la ciencia para contrastar las hipótesis contra la evidencia empírica.

EL enfoque de investigación se apoya en el método cuantitativo por el cuadro de incidencias e influencias en el entorno del habitat: social, político y económico; que confluyen como causales en situaciones y realidades, cuyos efectos desfavorables determinan un problema, que el seguimiento lógico de revertirlo con ventajas cuantitativas en favor de los intereses a los beneficiarios. En este caso los pobladores de Ñaña para el 2019.

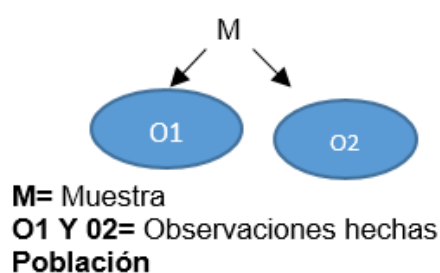


Figura 36:Diseño de muestra

3.2.Nivel de investigación

El nivel de investigación es: Explicativo – Correlacional. Teniendo en cuenta que esta investigación evalúa la condición del pavimento a partir de la fase del método tradicional del PCI, y que a partir de gabinete desarrollar un software, las que llegarán a tener un punto de comparación mediante sus parámetros de desarrollo.

Según Hernández et al. (2014) las investigaciones explicativas son más estructuradas que los estudios con los demás alcances y, de hecho, implican los propósitos de estos (exploración, descripción y correlación o asociación); además de que proporcionan un sentido de entendimiento del fenómeno a que hacen referencia. (p.26)

3.3.Diseño de investigación.

El diseño de la investigación es: No experimental – Transeccional. Kerlinger y Lee (2002) nos dicen que la investigación no experimental es la búsqueda empírica y sistemática en la que el científico no posee control directo de las variables independientes, debido a que sus manifestaciones ya han ocurrido o a que son inherentemente no manipulables. Se hacen inferencias sobre las relaciones entre las variables, sin intervención directa, de la variación concomitante de las variables independiente y dependiente. (p.504) Sampieri (2003) indica que el diseño de investigación transeccional o transversal recolecta datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado.

3.4. Población – Muestra - Muestreo

Para (Hernández Sampieri, y otros, 2010 pág. 174), “las poblaciones deben situarse de acuerdo a las características del contenido, lugar y tiempo”.

Por lo tanto, la población correspondiente de esta investigación a todas las pistas con deformaciones y fallas, en la superficie del pavimento asfáltico en el distrito de Lurigancho-Chosica.

El tipo de muestreo será No Probabilístico siendo por conveniencia ya que la elección de la muestra con selección de manera intencional. La Infraestructura vial de la Av. Bernard Balaguer, Ñaña-distrito de Lurigancho Chosica en el año 2019

3.5.Técnica e Instrumentos de Investigación (recolección y procesamiento de datos)

Arias (2012, p. 68), menciona que un recurso que favorece para recolectar datos ya sea un formato en papel o digital y que para almacenar información se denomina instrumento.

- Conos y chalecos reflectivos de Seguridad
- Wincha métrica
- Escuadra

- Escalímetro
- Regla de aluminio
- Hoja de registro de las vías de pavimento flexible
- Manual de Daño del PCI con los formatos correspondientes

3.6. Técnicas de procesamientos y análisis de datos

Para la trascendencia de la investigación se hará la evaluación del pavimento personalmente de todo el tramo, recogiendo datos en la respectiva hoja de registro, posteriormente la evaluación detallada en gabinete, para así identificarlos y clasificarlos para el correspondiente análisis.

3.7. Validez

De acuerdo a (Palella Stracuzzi, y otros, 2012 pág. 160), “la validez se define como la ausencia de sesgos, donde existe el criterio de relación entre lo que se mide y aquello que realmente se quiere medir en este caso la variable.

La validez del presente plan de Investigación, está estructurado de forma lógica y básica de acuerdo a la línea de Investigación; desde el análisis práctico, teórico y metodológico; que recomienda la Institución para los fines concerniente del Reglamento Académico de la especialidad de Ingeniería Civil, desarrollado con criterios propios en armonía a la malla curricular; expuesto a la revisión de expertos quienes tendrán a bien revisar, evaluar y observar su validez.

3.8. Hipótesis

3.8.1. Hipótesis General

HG: Si se implementa como apoyo un software en gabinete del estado del pavimento flexible, mediante el método PCI basado en la Norma ASTM D6433-18, influiría en la optimización de tiempo y confiabilidad en la Av. Bernard Balaguer- Lurigancho Chosica, 2019.

3.8.2. Hipótesis Específicas

HE1: Si se aplica adecuadamente los estándares a seguir para determinar las unidades de muestreo a ser inspeccionadas en la Av. Bernard Balaguer, se obtendrá mejor precisión para poder realizar la evaluación de las fallas in situ mediante la aplicación del método PCI.

HE2: Si se aplica adecuadamente el proceso para hallar el máximo valor deducido corregido para determinar la condición del pavimento flexible, basado en la norma ASTM 6433-18, se determinará en qué condiciones se encuentra.

HE3: Si se aplica adecuadamente el método tradicional y un software en gabinete, se obtendrá el nivel de fallas y su porcentaje a través de ambos métodos, basado en la norma ASTM D6433-18.

3.9. Operacionalidad de Variables

Hernández, Fernández y Baptista (2014.p, 105), menciona que una variable es una cualidad que puede ser medida, estos pueden ser cualquier ente de la naturaleza (seres vivos, objetos o fenómenos), estas variables al momento de relacionarías con otras variables son importantes para la investigación científica ya que en tal sentido se les denomina una construcción hipotética.

La presente investigación cuenta con las siguientes variables:

3.10. Variables independientes

Editor de código Atom

Método PCI

3.11. Variables dependientes

La evaluación del estado actual del pavimento.

Tabla 5: Descripción de variables dependientes

Variable	Dimensión	indicador	Índice de método	Rango
Evaluación de las fallas presentadas en el pavimento flexible de la Av. Bernard Balaguer	Tipos de fallas	PCI	Piel de cocodrilo	
			Exudación	
			Fisura en bloque	
			Abultamiento y hundimiento	
			Corrugación	
			Depresión	
			Fisura de borde	
			Fisura de reflexión de junta	
			Desnivel carril-berma	Alto
			Fisuras longitudinales y transversales	Medio
			Parches y parches de cortes utilitarios	Bajo
			Agregado pulido	
			Baches	
			Cruce de línea férrea	
			Ahuellamiento	
			Desplazamiento	
			Fisura parabólica o por desplazamiento	
			Hinchamiento	
			Peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados	

3.12. Información preliminar

Posteriormente se dará una explicación de la zona de estudio, en la cuales se hizo la inspección visual; con el objetivo de conocer el lugar de estudio y tener en cuenta las características de tránsito de la avenida Balaguer.

3.12.1. Ubicación

La zona de estudios se encuentra ubicado en la Av. Bernard Balaguer, Ñaña, distrito de Lurigancho Chosica, que comprende 1888 metros lineales.

El punto de inicio empieza desde “el centro deportivo la cruz” que comprende la intersección de la Av. Alameda de Ñaña y termina en el llamado “primera garita” de la Universidad Peruana Unión, siendo Su intersección la Av. Cusipata.

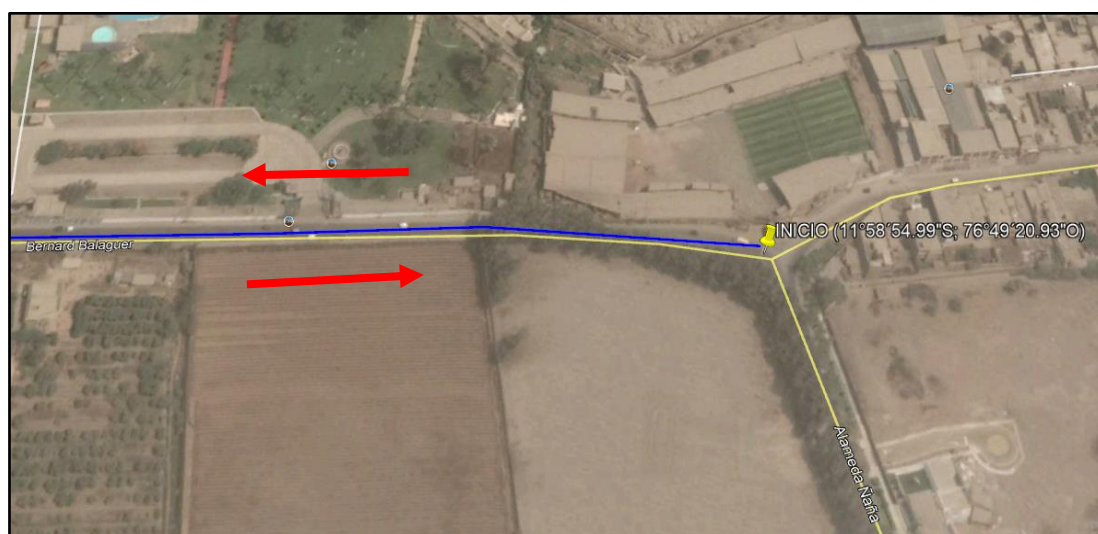


Figura 37: Punto de inicio. Fuente (Google Earth Pro)

Punto de inicio de la zona de estudio marcado de color amarillo. De rojo se señalan el sentido de vía de la Av. Bernard Balaguer



Figura 38: Punto final. Fuente (Google Earth Pro)

Punto final de la zona de estudio marcado de color amarillo. De rojo se señalan el sentido de vía de la Av. Bernard Balaguer

3.12.2. Antecedentes

Las cargas de tránsito hacen referencia a las tensiones producidas por solicitaciones externos debido al flujo contante de vehículos en una avenida o calle. Toda pista tiene que ser bien diseñada para las cargas existentes que circularán en la vía, ya que de lo contrario la vía se verá afectado por las cargas mucho mayores a las esperadas.

Para eso la vía tiene que ser bien conocida para el tipo de vehículos a transitar, en el caso de la Av. Bernard Balaguer transitan son los siguientes: moto lineal, moto taxi, taxis, combis, minivan, Automóvil, camioneta, ómnibus, camión y cisternas.

El flujo vehicular que circula es constante, se puede considerar que en los 1888 metros de pavimento el tráfico es el mismo.

3.12.3. Aplicación del método PCI en la Av. Bernard Balaguer

3.12.4. Muestreo y unidad de muestra

1. Se identifica tramos o áreas en todo el pavimento con diferentes usos, tal como caminos y estacionamientos, para ello tiene que quedar completamente bien definido el sistema de pavimento a ser utilizado, es decir, la red del pavimento.

72

2. Se divide el tramo en secciones, basándose en el diseño del pavimento en estudio, historia de construcción, tráfico y condición del mismo.

Se pudo observar que se encontraron variaciones de tránsito importantes en 7 partes de tramo de la vía.

El criterio de diseño también es descartado, pues la presente investigación, abarca netamente pavimentos flexibles. Otro tipo de pavimento no ha sido tema de estudio en esta tesis.

Para la división del tramo se tienen que tomar en cuenta el estado del pavimento. Se hace el recorrido de todo el tramo, observando cómo se encuentra la vía e identificando los cambios de estado de la pista. Así es que se identificó un total de 7 secciones bien marcadas.



Figura 40: En la U.1 empieza la sección 1 teniendo un deterioro considerable



Figura 41:En la U.7 termina la sección

El cambio de estado es muy notable, ya que en la U.1 donde empieza el tramo hasta la U.7 se encuentra muy deteriorada el pavimento, se define la sección 1 y donde empieza la sección 2

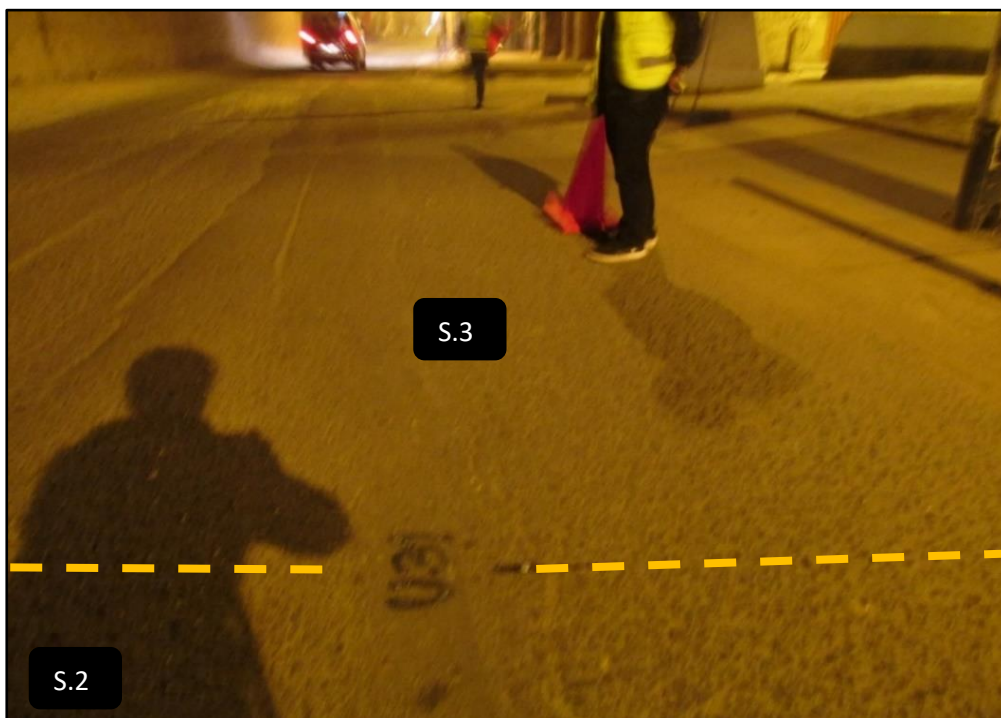


Figura 42:La sección 2 empieza desde la U.7 hasta la U.31.



Figura 43: La sección 3 empieza desde la U.31 hasta la U.35



Figura 44: La sección 4 empieza desde la U.35 hasta la U.43

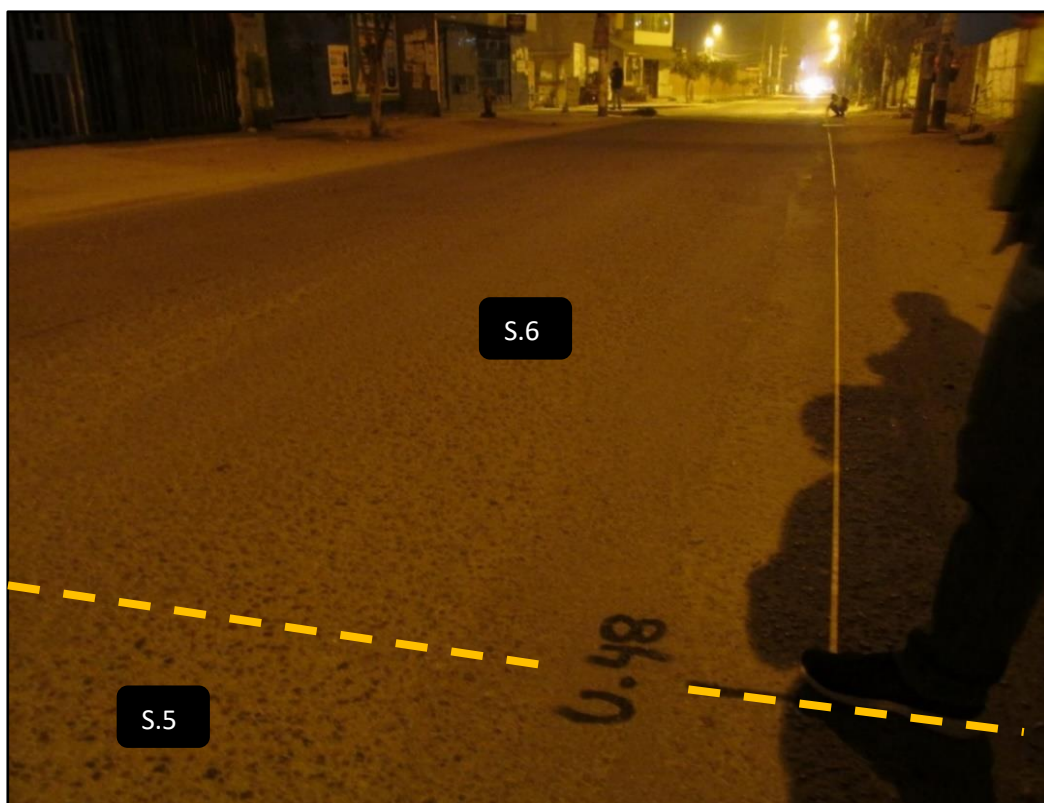


Figura 45: La sección 5 empieza desde la U.43 hasta la U.48



Figura 46: La sección 6 empieza desde la U.48 hasta la U.54

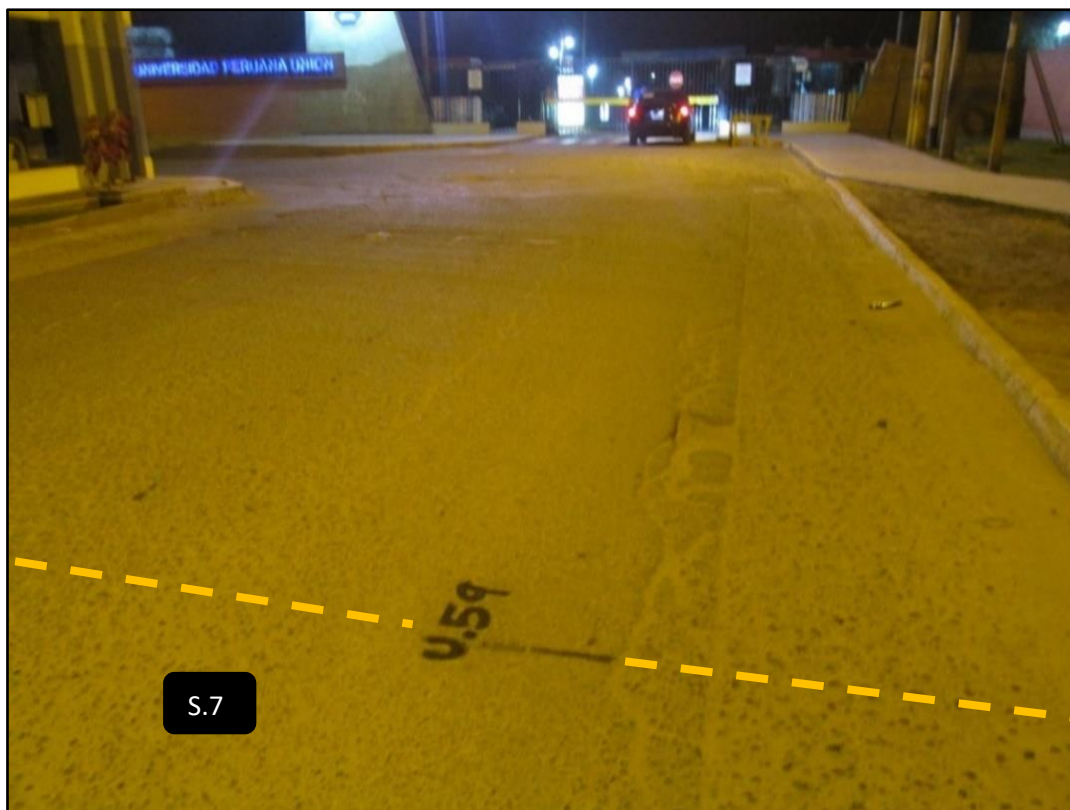


Figura 47: La sección 7 empieza desde la U.54 hasta la U.59

3. Dividir la sección establecida del pavimento en unidades de muestra. Como el ancho es 6.30 metros, se define las siguientes dimensiones para la unidad de muestra 6.30x32, abarca 201.6 m². En el tramo se realizó 59 unidades

4. Cada unidad de muestra se señala en el pavimento e identifica por medio de un código, en el caso fue, U1, U2, U3, etc.; siendo que permite su fácil localización en caso verificar alguna información.

5. Seleccionar las unidades de muestra a ser inspeccionadas. En el presente trabajo de investigación se trabajarán todas las unidades de muestra existentes a lo largo de la Av. Bernard Balaguer, para así obtener una mejor estimación del estado en que se encuentran.

3.12.5. Desarrollo del método PCI

A continuación, se desarrollará la investigación, siendo que de manera detallada la unidad 1 (U1)

Tabla 6: Parámetro de anchos de calzadas para determinar la longitud de unidad

Ancho de Calzadas (m)	Longitud de UM (m)
3.5 - 6.5	47
4.0 – 7.5	42
4.5 – 8.5	38
5.0 – 9.0	35
5.5 – 10 máx.	32

El ancho de la calzada de la Av. Bernard Balaguer es de 6.30 m. Por ello, de acuerdo a la tabla de anchos de calzadas para determinar la longitud de la unidad, recomienda la norma ASTM D6433 que se toma la longitud de UM menor de acuerdo al rango del ancho de calzada correspondiente, nos corresponde L= 32 m.

Con estos valores obtenemos el área de unidad de muestra igual $A = 201.6 \text{ m}^2$

Calculando el número total de muestras para el tramo de la calzada.

Longitud: 1888 m.

Ancho promedio de calzada: 6.30 m.

Longitud Unidad de Muestreo (UM): 32

Total de Unidades de Muestreo (N): $N = \frac{\text{Long. Proyecto}}{\text{Long. UM}}$

$$N = \frac{1888}{32} = 59$$

METODO PCI							ESQUEMA		
INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE									
HOJA DE REGISTRO									
Nombre de la vía: <i>Av. Bernard Balaguer</i>		Sección: <i>1</i>		Unidad de muestra: <i>U-1</i>			Área: <i>201.6</i>		
Ejecutor: <i>Diego Halo Dominguez</i>		Fecha: <i>19/08/2019</i>							
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión		11. Parches y parches de cortes utilitari		16. Desplazamiento			
2. Exudación		7. Fisura de borde		12. Agregado pulido		17. Fisura parabólica o por desplazamiento			
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de relexión de junta		13. Baches		18. Hinchamiento			
4. Abultamiento y hundimiento		9. Desnivel carril-berma		14. Cruce de línea férrea		19. Peladura por intemperismo y despredimiento de agregados			
5. Corrugación		10. Fisuras longitudinales y transversal		15. Ahuellamiento					
FALLA	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR REDUCIDO
11H	8	28.16					36.16	17.94	53.6
13H	1	1	1	2			5	2.48	62.6
9M	0.6	3.3					3.9	1.93	4.1
9L	2.27	2.43	3.28	3.6	2.52	3.4	17.5	8.68	3.2
7H	0.68	3.28	2.5				6.46	3.2	12.4
10L	3.31	1.92					5.23	2.59	1.2
7M	32	32					64	31.75	21.1
6M	1.67	1.54					3.21	1.59	9.5
1M	1.67						1.67	0.83	18.1
10M	4.4						4.4	2.18	5.6
19M	75.47						75.47	37.44	9.4

3.12.6. El número de VD se reduce a m, incluyendo la fracción

Número máximo admisible de valores deducidos:

$$m = 1 + \frac{9}{98} * (100 - \text{MaxVD})$$

$$m = 4.43$$

Podemos observar que Intersectando la Densidad de deterioro- Porcentaje con el rango de las patologías que en la UM 1 que es Parches y parches de corte utilitarios en nivel Alto, Dándonos como valor deducido de 53.6.

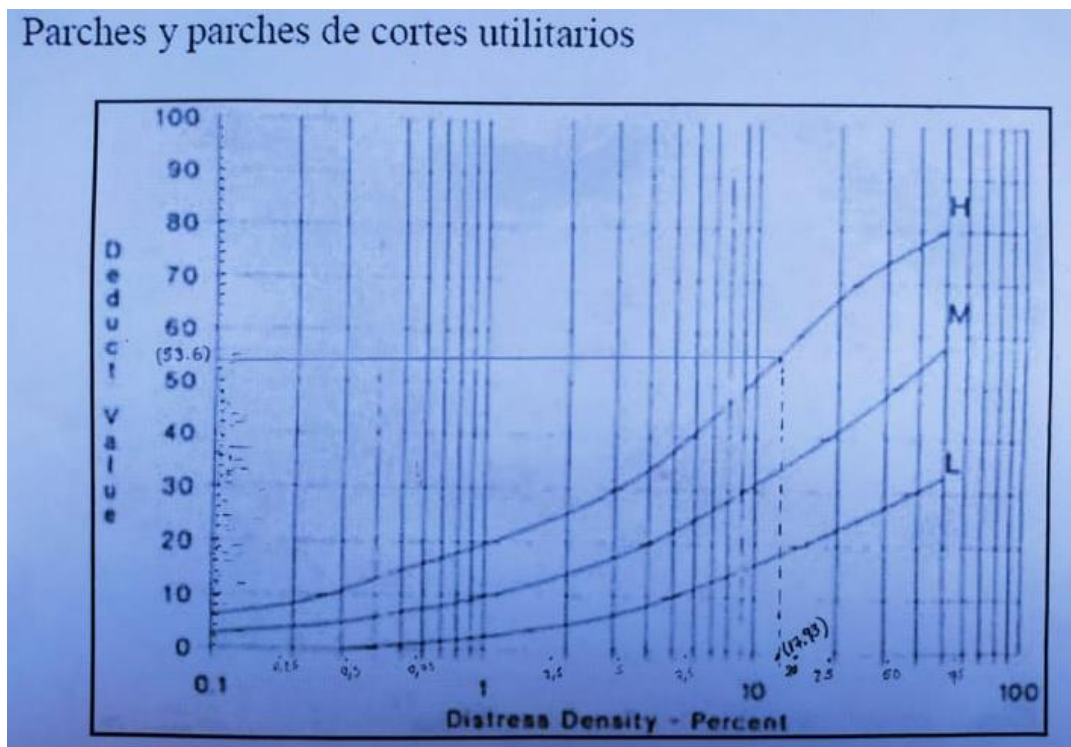


Figura 48: Intersección Densidad de deterioro con rango de patología

Se calculará así a todas las patologías con sus diferentes tablas.

- Posteriormente se tiene que calcular un “q” que es la cantidad de valores deducidos que son mayores a 5 en el caso de aeropuertos y mayores a 2 en el caso de carreteras.
- Se aprecia que el q es igual a 4 ya que de los valores deducidos según la fórmula de número máximo de valores deducidos es $m=4.43$, se toma los cuatro valores deducidos primeros y el 43% del quinto valor deducido, en el este caso de 12.4,

dándonos el valor de 4.1. Pero en el caso de tener valores deducidos menores a 4 en este caso se toman todos los valores deducidos.

Orden de Mayor a Menor		
43.00 %	62.6	
	53.6	
	21.1	
	18.1	
	12.4	4.1
	9.5	
	9.4	
	5.6	
	4.1	
	3.1	
	1.2	

Figura 49:Orden de valores deducidos de mayor a menor

- El total es la suma de los valores deducidos igual a 171.9 y el $q=6$. El CDV sale de la intersección del total de valores deducidos con el q , intersectando igual a 81.0 de CDV.

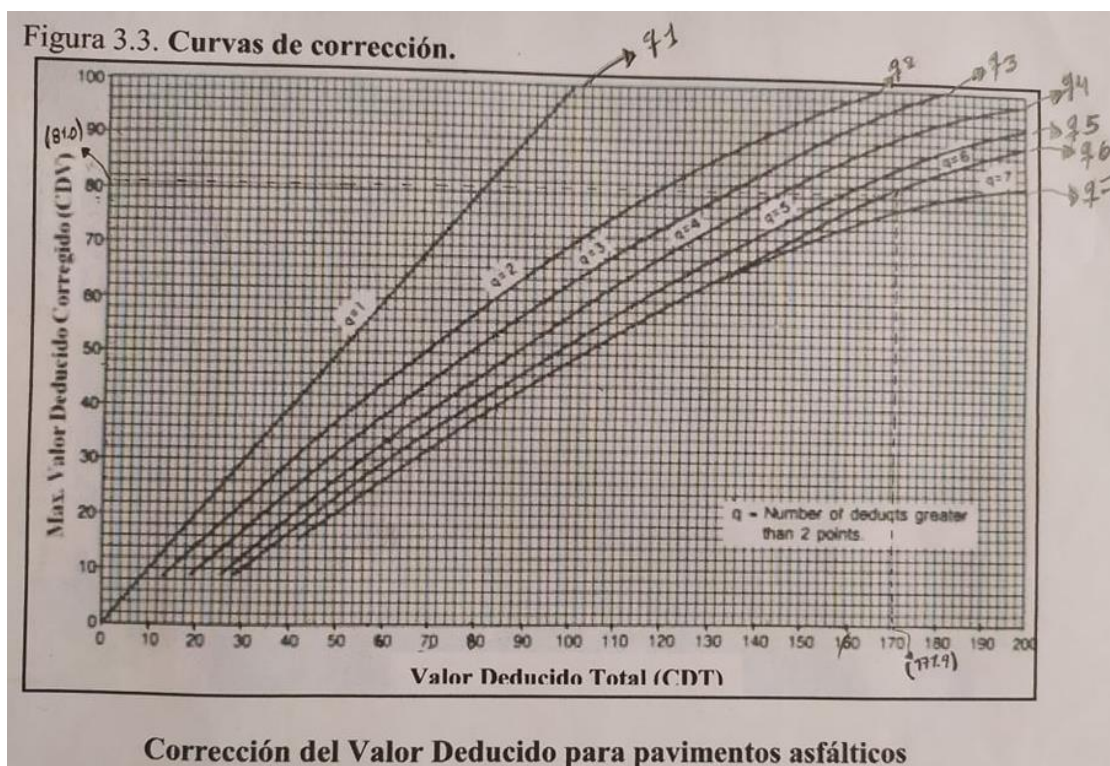


Figura 50:Intersección de total de valores deducidos con el q

Tabla 7: Valor deducido

#	Valor Deducido										Total	q	CDV
1	62.6	53.6	21.1	18.1	12.4	4.1					171.9	6	81.0
2	62.6	53.6	21.1	18.1	12.4	2					169.8	5	85.4
3	62.6	53.6	21.1	18.1	2	2					159.4	4	86.6
4	62.6	53.6	21.1	2	2	2					143.3	3	85.4
5	62.6	53.6	2	2	2	2					124.2	2	83.8
6	62.6	2	2	2	2	2					72.6	1	75.0
7													
8													

Max CDV= 86.6

PCI= 13.4

Rating= Muy Malo

- Es así que tenemos un máximo CDV=86.6, por lo tanto, mi PCI de la UM 1 es igual a un $PCI=100-86.6=13.4$, siendo una unidad en estado Muy Malo en la escala de graduación del PCI

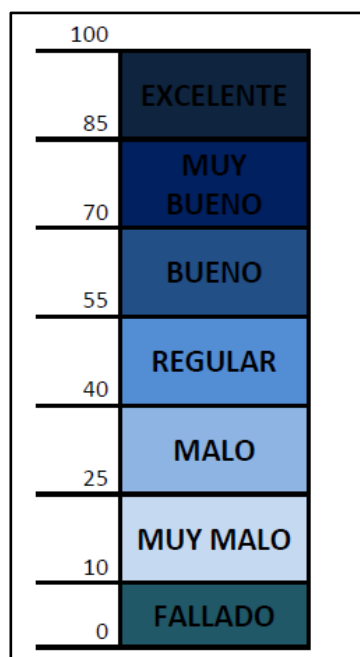


Figura 51: Escala de graduación del método PCI

3.12.7. Proceso de recopilación de datos de la Av. Bernard Balaguer

La Av. Bernard Balaguer en estudio se dividió en 7 secciones, 59 unidades, las cuales se presentan a continuación:

METODO PCI							ESQUEMA				
INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE											
HOJA DE REGISTRO											
Nombre de la vía:		Av. Bernard Balaguer		Sección:		1		Unidad de muestra:		U-1	
Ejecutor:		Diego Malo Domínguez		Fecha:		19/08/2019		Área:		201.6	
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión		11. Parches y parches de cortes utilitari		16. Desplazamiento					
2. Exudación		7. Fisura de borde		12. Agregado pulido		17. Fisura parabólica o por desplazamiento					
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de relexión de junta		13. Baches		18. Hinchamiento					
4. Abultamiento y hundimiento		9. Desnivel carril-berma		14. Cruce de línea férrea		19. Peladura por intemperismo y despredimiento de agregados					
5. Corrugación		10. Fisuras longitudinales y transversal		15. Ahuellamiento							
FALLA	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR REDUCIDO		
11 H	8	28.16					36.16	17.94	53.6		
13 H	1	1	1	2			5	2.48	62.6		
9 M	0.6	3.3					3.9	1.93	4.1		
9 L	2.27	2.43	3.28	3.6	2.52	3.4	17.5	8.68	3.2		
7 H	0.68	3.28	2.5				6.46	3.2	12.4		
10 L	3.31	1.92					5.23	2.59	1.2		
7 M	32	32					64	31.75	21.1		
6 M	1.67	1.54					3.21	1.59	9.5		
1 M	1.67						1.67	0.83	18.1		
10 M	4.4						4.4	2.18	5.6		
19 M	75.47						75.47	37.44	9.4		

#	Valor Deducido										Total	q	CDV
1	62.6	53.6	21.1	18.1	12.4	4.1					171.9	6	81.0
2	62.6	53.6	21.1	18.1	12.4	2					169.8	5	85.4
3	62.6	53.6	21.1	18.1	2	2					159.4	4	86.6
4	62.6	53.6	21.1	2	2	2					143.3	3	85.4
5	62.6	53.6	2	2	2	2					124.2	2	83.8
6	62.6	2	2	2	2	2					72.6	1	75.0
7													
8													

Max CDV= 86.6

PCI= 13.4

Rating= Muy Malo

Unidad de muestra U.1

La unidad U.1 tiene 201.6 m² y pertenece al tramo de la Av. Bernard Balaguer.

No presenta cambios de sección dentro de su área, por lo tanto, se le nombró como sección 1.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo son: Desnivel carril-berma, fisuras longitudinales y transversales, peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados

Las fallas de mayor deterioro en la unidad del pavimento fueron: Parches y parches de cortes utilitarios, Baches, Fisura de borde.

Cabe mencionar que los parches fueron realizados por personas de nacionalidad venezolana que fueron realizados a promediar medio mes de la supervisión del pavimento, en esta unidad se halló un parche considerable de alta severidad de un área de 36.16 m² de material granular de arena medianamente compactado. Como se aprecia la tabla, se obtuvieron 6 valores deducidos: 62.6, 53.6, 21.1, 18.1, 12.4 Y 4.1. Se obtuvo como máximo valor deducido corregido 86.6, dando como resultado de un índice de PCI de 13.4 que corresponde a un pavimento Muy Malo de la Unidad.

METODO PCI							ESQUEMA				
INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE											
HOJA DE REGISTRO											
Nombre de la vía:		Av. Bernard Balaguer		Sección:		1		Unidad de muestra:		U-2	
Ejecutor:		Diego Malo Domínguez		Fecha:		20/08/2019		Área:		201.6	
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión		11. Parches y parches de cortes utilitari		16. Desplazamiento					
2. Exudación		7. Fisura de borde		12. Agregado pulido		17. Fisura parabólica o por desplazamiento					
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de relexión de junta		13. Baches		18. Hinchamiento					
4. Abultamiento y hundimiento		9. Desnivel carril- berma		14. Cruce de línea férrea		19. Peladura por intemperismo y despredimiento de agregados					
5. Corrugación		10. Fisuras longitudinales y transversal		15. Ahuellamiento							
FALLA	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR REDUCIDO		
13 H	3						3	1.49	59.8		
11 M	41.6	27.2					68.8	34.13	45.9		
19 M	36.8						36.8	18.25	7.6		
13 L	60.8						60.8	30.16	67.6		
10 M	18.3	2.7					21	10.42	19.6		
7 H	3.6						3.6	1.79	9.9		

#	Valor Deducido										Total	q	CDV
1	67.6	59.8	45.9	19.2							192.5	4	96.2
2	67.6	59.8	45.9	2							175.3	3	80.0
3	67.6	59.8	2	2							131.4	2	88.0
4	67.6	2	2	2							73.6	1	73.0
5													
6													
7													
8													

Max CVD= 96.2

PCI= 3.8

Rating= Fallado

Unidad de muestra U.2

La unidad U.2 tiene 201.6 m² y pertenece al tramo de la Av. Bernard Balaguer.

No presenta cambios de sección dentro de su área, por lo tanto, se le nombró como sección 1.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo fueron: peladura por intemperismo y baches

Las fallas de mayor deterioro en la unidad del pavimento fueron: Baches y fisura de borde

Como se aprecia la tabla, se obtuvieron 4 valores deducidos: 67.6, 59.8, 45.9 y 19.2. Se obtuvo como máximo valor deducido corregido 96.2, dando como resultado de un índice de PCI de 3.8 que corresponde a un pavimento Fallado de la Unidad.

METODO PCI							ESQUEMA				
INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE											
HOJA DE REGISTRO											
Nombre de la vía:		Av. Bernard Balaguer		Sección:		1		Unidad de muestra:		U-3	
Ejecutor:		Diego Malo Domínguez		Fecha:		20/08/2019		Área:		201.6	
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión		11. Parches y parches de cortes utilitari		16. Desplazamiento					
2. Exudación		7. Fisura de borde		12. Agregado pulido		17. Fisura parabólica o por desplazamiento					
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de relexión de junta		13. Baches		18. Hinchamiento					
4. Abultamiento y hundimiento		9. Desnivel carril-berma		14. Cruce de línea férrea		19. Peladura por intemperismo y despredimiento de agregados					
5. Corrugación		10. Fisuras longitudinales y transversal		15. Ahuellamiento							
FALLA	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR REDUCIDO		
11 M	25.6						25.6	12.70	33.7		
11 H	36.16						36.16	17.94	47.5		
10 M	2.4	7.2	19.44				29.04	14.4	19.8		
17 H	8.71						8.71	4.32	39.1		
17 L	4.8						4.8	2.38	9.6		
7 H	1						1	0.5	9.5		
19 M	96.29						96.29	47.76	9.6		

#	Valor Deducido										Total	q	CDV
1	47.5	39.1	33.7	19.8	9.6	7.9					157.5	6	77.1
2	47.5	39.1	33.7	19.8	9.6	2					151.7	5	77.6
3	47.5	39.1	33.7	19.8	2	2					144.1	4	79.8
4	47.5	39.1	33.7	2	2	2					126.3	3	77.2
5	47.5	39.1	2	2	2	2					94.6	2	67.6
6	47.5	2	2	2	2	2					57.5	1	57.5
7													
8													

Max CDV= 79.8

PCI= 20.2

Rating= Muy Malo

Unidad de muestra U.3

La unidad U.3 tiene 201.6 m² y pertenece al tramo de la Av. Bernard Balaguer.

No presenta cambios de sección dentro de su área, por lo tanto, se le nombró como sección 1.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo fueron: Fisura parabólica o por desplazamiento, Peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados.

Las fallas de mayor deterioro en la unidad del pavimento fueron: Parches y parches de cortes utilitarios, Fisura parabólica o por desplazamiento y fisura de borde.

Como se aprecia la tabla, se obtuvieron 6 valores deducidos: 47.5, 39.1, 33.7, 19.8, 9.6 y 7.9.

Se obtuvo como máximo valor deducido corregido 79.8, dando como resultado de un índice de PCI de 20.2 que corresponde a un pavimento Muy Malo de la Unidad.

METODO PCI							ESQUEMA				
INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE											
HOJA DE REGISTRO											
Nombre de la vía:		Av. Bernard Balaguer		Sección:		1		Unidad de muestra:		U-4	
Ejecutor:		Diego Malo Domínguez		Fecha:		21/08/2019		Área:		201.6	
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión		11. Parches y parches de cortes utilitari		16. Desplazamiento					
2. Exudación		7. Fisura de borde		12. Agregado pulido		17. Fisura parabólica o por desplazamiento					
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de relexión de junta		13. Baches		18. Hinchamiento					
4. Abultamiento y hundimiento		9. Desnivel carril- berma		14. Cruce de línea férrea		19. Peladura por intemperismo y despredimiento de agregados					
5. Corrugación		10. Fisuras longitudinales y transversal		15. Ahuellamiento							
FALLA	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR REDUCIDO		
11 L	36.16						36.16	17.94	19.4		
11 M	25.6						25.6	12.70	35.1		
2 L	0.88						0.88	0.44	0.2		
10 M	9	1.18	1.79	2.3	0.8		15.07	7.48	13.5		
10 L	4.3	1.86					6.16	3.06	0.5		
6 H	0.48						0.48	0.24	14		
9 L	2.06	2.8	7				11.9	5.88	2.1		
4 M	2						2	0.99	12.8		
6 M	1.56						1.56	0.77	9.4		

#	Valor Deducido										Total	q	CDV
1	35.1	19.4	14.0	13.5	12.8	9.4	2.0				106.2	6	51.0
2	35.1	19.4	14.0	13.5	12.8	2	2.0				98.8	5	51.8
3	35.1	19.4	14.0	13.5	2	2	2.0				88.0	4	50.0
4	35.1	19.4	14.0	2	2	2	2.0				76.5	3	49.4
5	35.1	19.4	2	2	2	2	2.0				64.5	2	47.7
6	35.1	2	2	2	2	2	2.0				47.1	1	47.1
7													
8													

Max CDV= 51.8

PCI= 48.2

Rating= Regular

Unidad de muestra U.4

La unidad U.4 tiene 201.6 m² y pertenece al tramo de la Av. Bernard Balaguer.

No presenta cambios de sección dentro de su área, por lo tanto, se le nombró como sección 1.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo fueron: Parches y parches de corte utilitario, exudación, fisuras longitudinales y transversales y desnivel carril-berma.

La falla de mayor deterioro en la unidad del pavimento fue: Depresión.

Como se aprecia la tabla, se obtuvieron 8 valores deducidos: 35.1, 19.4, 14.0, 13.5, 12.8, 9.4 y 2.0. Se obtuvo como máximo valor deducido corregido 51.8, dando como resultado de un índice de PCI de 48.2 que corresponde a un pavimento Regular de la Unidad.

METODO PCI							ESQUEMA				
INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE											
HOJA DE REGISTRO											
Nombre de la vía:		Av. Bernard Balaguer		Sección:		1		Unidad de muestra:		U-5	
Ejecutor:		Diego Malo Domínguez		Fecha:		21/08/2019		Área:		201.6	
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión		11. Parches y parches de cortes utilitari		16. Desplazamiento					
2. Exudación		7. Fisura de borde		12. Agregado pulido		17. Fisura parabólica o por desplazamiento					
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de relexión de junta		13. Baches		18. Hinchamiento					
4. Abultamiento y hundimiento		9. Desnivel carril-berma		14. Cruce de línea férrea		19. Peladura por intemperismo y despredimiento de agregados					
5. Corrugación		10. Fisuras longitudinales y transversal		15. Ahuellamiento							
FALLA	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR REDUCIDO		
11 M	29.44	25.6	6.93				61.97	30.74	42		
19 M	117.19						117.19	58.13	11.8		
6 M	0.92						0.92	0.46	8.1		
7 M	0.9						0.9	0.45	5.1		
9 L	2.7						2.7	1.34	2.1		
10 M	1.4	0.4	5.4				7.2	3.57	7.1		
10 L	4.6	1.7	2.8	1.3			10.4	5.16	1.8		
19 H	13.32						13.32	6.61	13.7		
2 L	3.02						3.02	1.5	0.0		

#	Valor Deducido										Total	q	CDV
1	42.0	13.7	11.8	8.1	7.1	5.1	1.0				88.4	6	42.8
2	42.0	13.7	11.8	8.1	7.1	2	1.0				85.7	5	44.0
3	42.0	13.7	11.8	8.1	2	2	1.0				80.6	4	45.0
4	42.0	13.7	11.8	2	2	2	1.0				74.5	3	46.7
5	42.0	13.7	2	2	2	2	1.0				64.7	2	47.0
6	42.0	2	2	2	2	2	1.0				53.0	1	53.0
7													
8													

Max CDV= 53.0

PCI= 47.0

Rating= Regular

Unidad de muestra U.5

La unidad U.5 tiene 201.6 m2 y pertenece al tramo de la Av. Bernard Balaguer.

No presenta cambios de sección dentro de su área, por lo tanto, se le nombró como sección 1.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo fueron: Desnivel carril-berma, fisuras longitudinales y transversales, peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados

Las fallas de mayor deterioro en la unidad del pavimento fueron: Parches y parches de cortes utilitarios, Baches, Fisura de borde.

En esta unidad se halló un parche realizado por los mencionados anteriormente de mediana severidad de un área de 6.93 m2 de material concreto.

Como se aprecia la tabla, se obtuvieron 7 valores deducidos: 42.0, 13.7, 11.8, 8.1, 7.1, 5.1 y 1.0. Se obtuvo como máximo valor deducido corregido 53.0, dando como resultado de un índice de PCI de 47.0 que corresponde a un pavimento Regular de la Unidad.

METODO PCI							ESQUEMA		
INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE									
HOJA DE REGISTRO									
Nombre de la vía: Av. Bernard Balaguer		Sección: 1		Unidad de muestra: U-6					
Ejecutor: Diego Malo Domínguez		Fecha: 22/08/2019		Área: 201.6					
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión		11. Parches y parches de cortes utilitari		16. Desplazamiento			
2. Exudación		7. Fisura de borde		12. Agregado pulido		17. Fisura parabólica o por desplazamiento			
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de relexión de junta		13. Baches		18. Hinchamiento			
4. Abultamiento y hundimiento		9. Desnivel carril-berma		14. Cruce de línea férrea		19. Peladura por intemperismo y despredimiento de agregados			
5. Corrugación		10. Fisuras longitudinales y transversal		15. Ahuellamiento					
FALLA	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR REDUCIDO
11 M	25.6	32.0					57.6	28.57	39.8
8 L	3.7						3.7	1.84	0.1
10 M	0.5						0.5	0.25	0.1
10 L	1.1						1.1	0.55	0.5
19 M	142.4						142.4	70.63	14.8

#	Valor Deducido										Total	q	CDV
1	39.8	14.8	0.5	0.1	0.1						55.3	2	41
2	39.8	2	0.5	0.1	0.1						42.5	1	42.4
3													
4													
5													
6													
7													
8													

Max CDV= 42.4

PCI= 57.6

Rating= Bueno

Unidad de muestra U.6

La unidad U.6 tiene 201.6 m² y pertenece al tramo de la Av. Bernard Balaguer.

No presenta cambios de sección dentro de su área, por lo tanto, se le nombró como sección 1.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo fueron: Fisuras de reflexión de junta, Fisuras longitudinales y transversales y Peladuras por intemperismo y desprendimiento de agregados

Las fallas de mayor deterioro en la unidad del pavimento no existían.

Como se aprecia la tabla, se obtuvieron 5 valores deducidos: 39.8, 14.8, 0.5, 0.1 y 0.1. Se obtuvo como máximo valor deducido corregido 42.4, dando como resultado de un índice de PCI de 57.6 que corresponde a un pavimento Bueno de la Unidad.

METODO PCI							ESQUEMA				
INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE											
HOJA DE REGISTRO											
Nombre de la vía:		Av. Bernard Balaguer		Sección:		2		Unidad de muestra:		U-7	
Ejecutor:		Diego Malo Domínguez		Fecha:		22/08/2019		Área:		201.6	
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión		11. Parches y parches de cortes utilitari		16. Desplazamiento					
2. Exudación		7. Fisura de borde		12. Agregado pulido		17. Fisura parabólica o por desplazamiento					
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de relexión de junta		13. Baches		18. Hinchamiento					
4. Abultamiento y hundimiento		9. Desnivel carril-berma		14. Cruce de línea férrea		19. Peladura por intemperismo y despredimiento de agregados					
5. Corrugación		10. Fisuras longitudinales y transversal		15. Ahuellamiento							
FALLA	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR REDUCIDO		
11 M	28.8	6.4	5.04				40.24	19.96	37.9		
10 L	2.4	0.8	1.9	4.04	2.2		11.34	5.63	2.4		
10 M	1.1	0.6					1.7	0.84	0.1		
4 L	0.7						0.7	0.35	5.1		
2 L	0.04						0.04	0.02	0.0		
19 M	147.58						147.58	73.20	14.9		

#	Valor Deducido										Total	q	CDV
1	37.9	14.9	5.1	2.4	0.1						60.4	4	33.1
2	37.9	14.9	5.1	2	0.1						60.0	3	39.0
3	37.9	14.9	2	2	0.1						56.9	2	42.0
4	37.9	2	2	2	0.1						44.0	1	43.5
5													
6													
7													
8													

Max CDV= 43.5

PCI= 56.5

Rating= Bueno

Unidad de muestra U.7

La unidad U.7 tiene 201.6 m² y pertenece al tramo de la Av. Bernard Balaguer.

Se presenta mejor calidad el pavimento a partir de esta unidad, por lo tanto, se le nombró como sección 2.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo fueron: Parches y parches de corte utilitario,

Las fallas de mayor deterioro en la unidad del pavimento no se presentaron.

Como se aprecia la tabla, se obtuvieron 5 valores deducidos: 37.9, 14.9, 5.1, 2.4 y 0.1. Se obtuvo como máximo valor deducido corregido 43.5, dando como resultado de un índice de PCI de 56.5 que corresponde a un pavimento Bueno de la Unidad.

METODO PCI							ESQUEMA				
INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE											
HOJA DE REGISTRO											
Nombre de la vía:		Av. Bernard Balaguer		Sección:		2		Unidad de muestra:		U-8	
Ejecutor:		Diego Malo Domínguez		Fecha:		22/08/2019		Área:		201.6	
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión		11. Parches y parches de cortes utilitari		16. Desplazamiento					
2. Exudación		7. Fisura de borde		12. Agregado pulido		17. Fisura parabólica o por desplazamiento					
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de relexión de junta		13. Baches		18. Hinchamiento					
4. Abultamiento y hundimiento		9. Desnivel carril- berma		14. Cruce de línea férrea		19. Peladura por intemperismo y despredimiento de agregados					
5. Corrugación		10. Fisuras longitudinales y transversal		15. Ahuellamiento							
FALLA	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR REDUCIDO		
11 L	25.6						25.6	12.70	16		
10 L	1.4						1.4	0.69	0.5		
19 M	174.6						174.6	86.61	15.1		

#	Valor Deducido										Total	q	CDV
1	16.0	15.1	0.5								31.6	2	26.0
2	16.0	2	0.5								18.5	1	18.4
3													
4													
5													
6													
7													
8													

Max CDV= 26.0

PCI= 74.0

Rating= Muy Bueno

Unidad de muestra U.8

La unidad U.8 tiene 201.6 m² y pertenece al tramo de la Av. Bernard Balaguer.

Se presenta mejor calidad el pavimento a partir de esta unidad, por lo tanto, se le nombró como sección 2.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo fueron: fisuras longitudinales y transversales, abultamientos y hundimientos, exudación y peladuras por intemperismo y desprendimiento de agregados.

Las fallas de mayor deterioro en la unidad del pavimento no se presentaron.

Como se aprecia la tabla, se obtuvieron 3 valores deducidos: 16.0, 15.1 y 0.5. Se obtuvo como máximo valor deducido corregido 26.0, dando como resultado de un índice de PCI de 74.0 que corresponde a un pavimento Muy Bueno de la Unidad.

METODO PCI							ESQUEMA				
INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE											
HOJA DE REGISTRO											
Nombre de la vía:		Av. Bernard Balaguer		Sección:		2		Unidad de muestra:		U-9	
Ejecutor:		Diego Malo Domínguez		Fecha:		22/08/2019		Área:		201.6	
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión		11. Parches y parches de cortes utilitari		16. Desplazamiento					
2. Exudación		7. Fisura de borde		12. Agregado pulido		17. Fisura parabólica o por desplazamiento					
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de relexión de junta		13. Baches		18. Hinchamiento					
4. Abultamiento y hundimiento		9. Desnivel carril-berma		14. Cruce de línea férrea		19. Peladura por intemperismo y despredimiento de agregados					
5. Corrugación		10. Fisuras longitudinales y transversal		15. Ahuellamiento							
FALLA	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR REDUCIDO		
11 L	25.6						25.6	12.70	17.6		
10 L	2.65	10.16					12.8	6.35	4.1		
10 M	7.1	12.77					19.87	9.86	18.1		
19 M	143.3						143.3	71.09	14.8		

#	Valor Deducido										Total	q	CDV
1	18.1	17.6	14.8	4.1							79.3	4	29.0
2	18.1	17.6	14.8	2							76.1	3	33.0
3	18.1	17.6	2	2							60.5	2	29.1
4	18.1	2	2	2							44.4	1	24.1
5													
6													
7													
8													

Max CDV= 33.0

PCI= 67.0

Rating= Bueno

Unidad de muestra U.9

La unidad U.9 tiene 201.6 m² y pertenece al tramo de la Av. Bernard Balaguer.

Se presenta mejor calidad el pavimento a partir de esta unidad, por lo tanto, se le nombró como sección 2.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo fueron: Parches y parches de cortes utilitarios, fisuras longitudinales y transversales, peladuras por intemperismo y desprendimiento de agregados.

Las fallas de mayor deterioro en la unidad del pavimento no se presentaron.

Como se aprecia la tabla, se obtuvieron 4 valores deducidos: 18.1, 17.6, 14.8 y 4.1. Se obtuvo como máximo valor deducido corregido 33.0, dando como resultado de un índice de PCI de 67.0 que corresponde a un pavimento Bueno de la Unidad.

METODO PCI							ESQUEMA		
INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE									
HOJA DE REGISTRO									
Nombre de la vía: Av. Bernard Balaguer		Sección: 2		Unidad de muestra: U-10					
Ejecutor: Diego Malo Domínguez		Fecha: 25/08/2019		Área: 201.6					
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión		11. Parches y parches de cortes utilitari		16. Desplazamiento			
2. Exudación		7. Fisura de borde		12. Agregado pulido		17. Fisura parabólica o por desplazamiento			
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de relexión de junta		13. Baches		18. Hinchamiento			
4. Abultamiento y hundimiento		9. Desnivel carril-berma		14. Cruce de línea férrea		19. Peladura por intemperismo y despredimiento de agregados			
5. Corrugación		10. Fisuras longitudinales y transversal		15. Ahuellamiento					
FALLA	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR REDUCIDO
11 L	25.6						25.6	12.70	18.6
10 L	4.94	3	11.31				19.3	9.55	7.1
10 M	30.33	11.93					42.26	20.96	23.9
19 M	114.49						114.49	56.79	11.5

#	Valor Deducido										Total	q	CDV
1	23.9	18.6	11.5	7.1							61.1	4	33.8
2	23.9	18.6	11.5	2							56.0	3	35.0
3	23.9	18.6	2	2							46.5	2	34.0
4	23.9	2	2	2							29.9	1	29.9
5													
6													
7													

Max CDV= 35.0

PCI= 65.0

Rating= Bueno

Unidad de muestra U.10

La unidad U.10 tiene 201.6 m² y pertenece al tramo de la Av. Bernard Balaguer.

Se presenta mejor calidad el pavimento a partir de esta unidad, por lo tanto, se le nombró como sección 2.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo fueron: Parches y parches de cortes utilitarios, fisuras longitudinales y transversales, peladuras por intemperismo y desprendimiento de agregados.

Las fallas de mayor deterioro en la unidad del pavimento no se presentaron.

Como se aprecia la tabla, se obtuvieron 4 valores deducidos: 23.9, 18.6, 11.5 y 7.1. Se obtuvo como máximo valor deducido corregido 35.0, dando como resultado de un índice de PCI de 65.0 que corresponde a un pavimento Bueno de la Unidad.

METODO PCI							ESQUEMA				
INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE											
HOJA DE REGISTRO											
Nombre de la vía:		Av. Bernard Balaguer		Sección:		2		Unidad de muestra:		U-11	
Ejecutor:		Diego Malo Domínguez		Fecha:		25/08/2019		Área:		201.6	
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión		11. Parches y parches de cortes utilitari		16. Desplazamiento					
2. Exudación		7. Fisura de borde		12. Agregado pulido		17. Fisura parabólica o por desplazamiento					
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de relexión de junta		13. Baches		18. Hinchamiento					
4. Abultamiento y hundimiento		9. Desnivel carril-berma		14. Cruce de línea férrea		19. Peladura por intemperismo y despredimiento de agregados					
5. Corrugación		10. Fisuras longitudinales y transversal		15. Ahuellamiento							
FALLA	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR REDUCIDO		
10 L	16.41	2.25	3.75	25.47	2.04		49.92	24.76	10.8		
10 M	4.75	11.37					16.1	8.00	12		
11 L	25.6						25.6	12.70	18.4		
2 L	6.4						6.4	3.17	0.2		
19 M	103.56						103.56	51.37	10.3		
9 L	16.1						16.1	7.99	4.1		

#	Valor Deducido										Total	q	CDV
1	18.4	12.0	10.8	10.3	4.1	0.2					55.8	5	26.5
2	18.4	12.0	10.8	10.3	2	0.2					53.7	4	28.0
3	18.4	12.0	10.8	2	2	0.2					45.4	3	23.0
4	18.4	12.0	2	2	2	0.2					36.6	2	26.0
5	18.4	2	2	2	2	0.2					26.6	1	26.6
6													
7													
8													

Max CDV= 28.0

PCI= 72.0

Rating= Muy Bueno

Unidad de muestra U.11

La unidad U.11 tiene 201.6 m² y pertenece al tramo de la Av. Bernard Balaguer.

Se presenta mejor calidad el pavimento a partir de esta unidad, por lo tanto, se le nombró como sección 2.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo fueron: fisuras longitudinales y transversales, Parches y parches de cortes utilitarios, exudación, peladuras por intemperismo y desprendimiento de agregados y desnivel carril-berma.

Las fallas de mayor deterioro en la unidad del pavimento no se presentaron.

Como se aprecia la tabla, se obtuvieron 6 valores deducidos: 18.4, 12.0, 10.8, 10.3, 4.1 y 0.2.

Se obtuvo como máximo valor deducido corregido 28.0, dando como resultado de un índice de PCI de 72.0 que corresponde a un pavimento Muy Bueno de la Unidad.

METODO PCI							ESQUEMA				
INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE											
HOJA DE REGISTRO											
Nombre de la vía:		Av. Bernard Balaguer		Sección:		2		Unidad de muestra:		U-12	
Ejecutor:		Diego Malo Domínguez		Fecha:		25/08/2019		Área:		201.6	
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión		11. Parches y parches de cortes utilitari		16. Desplazamiento					
2. Exudación		7. Fisura de borde		12. Agregado pulido		17. Fisura parabólica o por desplazamiento					
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de relexión de junta		13. Baches		18. Hinchamiento					
4. Abultamiento y hundimiento		9. Desnivel carril-berma		14. Cruce de línea férrea		19. Peladura por intemperismo y despredimiento de agregados					
5. Corrugación		10. Fisuras longitudinales y transversal		15. Ahuellamiento							
FALLA	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR REDUCIDO		
11 M	2.88	25.6					28.48	14.13	38.6		
19 M	140.72						140.7	69.80	14.2		
7 H	2.4						2.4	1.19	8		
13 L	1						1	0.50	8.1		
10 L	22.32	2.58					24.9	12.35	6.1		
10 M	4.1						4.1	2.03	7.1		
3 L	12.8						12.8	6.35	4.8		
9 L	10.1	3.5					13.6	6.75	2.2		
9 M	1.8						1.8	0.89	4.1		

#	Valor Deducido										Total	q	CDV
1	38.6	14.2	8.1	8.0	7.1	6.1	4.4				83.4	7	40.0
2	38.6	14.2	8.1	8.0	7.1	6.1	2				81.0	6	38.0
3	38.6	14.2	8.1	8.0	7.1	2	2				77.0	5	39.0
4	38.6	14.2	8.1	8.0	2	2	2				71.9	4	40.3
5	38.6	14.2	8.1	2	2	2	2				65.9	3	42.0
6	38.6	14.2	2	2	2	2	2				59.8	2	44.0
7	38.6	2	2	2	2	2	2				47.6	1	47.5
8													

Max CVD= 47.5

PCI= 52.5

Rating= Regular

Unidad de muestra U.12

La unidad U.12 tiene 201.6 m² y pertenece al tramo de la Av. Bernard Balaguer.

Se presenta mejor calidad el pavimento a partir de esta unidad, por lo tanto, se le nombró como sección 2.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo son: Peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados, baches, fisuras longitudinales y transversales, fisuras en bloque y desnivel carril-berma.

La falla de mayor deterioro en la unidad del pavimento es: Fisura de borde

Como se aprecia la tabla, se obtuvieron 7 valores deducidos: 38.6, 14.2, 8.1, 8.0, 7.1, 6.1 y 4.4.

Se obtuvo como máximo valor deducido corregido 47.5, dando como resultado de un índice de PCI de 52.5 que corresponde a un pavimento Regular de la Unidad.

METODO PCI							ESQUEMA				
INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE											
HOJA DE REGISTRO											
Nombre de la vía:		Av. Bernard Balaguer		Sección:		2		Unidad de muestra:		U-13	
Ejecutor:		Diego Malo Domínguez		Fecha:		25/08/2019		Área:		201.6	
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión		11. Parches y parches de cortes utilitari		16. Desplazamiento					
2. Exudación		7. Fisura de borde		12. Agregado pulido		17. Fisura parabólica o por desplazamiento					
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de relexión de junta		13. Baches		18. Hinchamiento					
4. Abultamiento y hundimiento		9. Desnivel carril-berma		14. Cruce de línea férrea		19. Peladura por intemperismo y despredimiento de agregados					
5. Corrugación		10. Fisuras longitudinales y transversal		15. Ahuellamiento							
FALLA	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR REDUCIDO		
11 M	27.2						27.2	13.49	32.2		
10 M	3.22	3.2	6.9				13.3	6.61	10.8		
10 L	0.98	6.49					7.5	3.71	0.5		
9 M	6.4	2.75	0.9				10	4.99	5.5		
9 H	2.87						2.87	1.42	6.1		
4 L	13.2	11.7					24.9	12.35	19		
7 H	1.3	2.1					3.4	1.69	9.8		
13 L	1						1	0.50	8.1		
19 M	124.3						124.3	61.7	12.1		

#	Valor Deducido										Total	q	CDV
1	32.2	19.0	12.1	10.8	9.8	8.1	6.1	1.3			99.3	7	48.4
2	32.2	19.0	12.1	10.8	9.8	8.1	2	1.3			95.2	6	46.0
3	32.2	19.0	12.1	10.8	9.8	2	2	1.3			89.1	5	46.1
4	32.2	19.0	12.1	10.8	2	2	2	1.3			81.3	4	46.0
5	32.2	19.0	12.1	2	2	2	2	1.3			72.5	3	46.2
6	32.2	19.0	2	2	2	2	2	1.3			62.4	2	46.1
7	32.2	2	2	2	2	2	2	1.3			45.4	1	45.4
8													

Max CDV= 48.4

PCI= 51.6

Rating= Regular

Unidad de muestra U.13

La unidad U.13 tiene 201.6 m² y pertenece al tramo de la Av. Bernard Balaguer.

Se presenta mejor calidad el pavimento a partir de esta unidad, por lo tanto, se le nombró como sección 2.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo son: Fisuras longitudinales y transversales, abultamientos y hundimientos, baches, peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados.

La falla de mayor deterioro en la unidad del pavimento es: Desnivel carril-berma y fisura de borde

Como se aprecia la tabla, se obtuvieron 8 valores deducidos: 32.2, 19.0, 12.1, 10.8, 9.8, 8.1, 6.1 y 1.3. Se obtuvo como máximo valor deducido corregido 48.4, dando como resultado de un índice de PCI de 51.6 que corresponde a un pavimento Regular de la Unidad.

METODO PCI							ESQUEMA				
INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE											
HOJA DE REGISTRO											
Nombre de la vía:		Av. Bernard Balaguer		Sección:		2		Unidad de muestra:		U-14	
Ejecutor:		Diego Malo Domínguez		Fecha:		26/08/2019		Área:		201.6	
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión		11. Parches y parches de cortes utilitari		16. Desplazamiento					
2. Exudación		7. Fisura de borde		12. Agregado pulido		17. Fisura parabólica o por desplazamiento					
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de relexión de junta		13. Baches		18. Hinchamiento					
4. Abultamiento y hundimiento		9. Desnivel carril-berma		14. Cruce de línea férrea		19. Peladura por intemperismo y despredimiento de agregados					
5. Corrugación		10. Fisuras longitudinales y transversal		15. Ahuellamiento							
FALLA	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR REDUCIDO		
11 M	25.6						25.6	12.70	32.1		
19 M	176						176	87.30	15.8		
9 L	2.1	22.56					24.7	12.23	5.2		
9 M	4.75						5	2.36	4.1		

#	Valor Deducido										Total	q	CDV
1	32.1	15.8	5.2	4.1							57.2	4	31.0
2	32.1	15.8	5.2	2							55.1	3	35.0
3	32.1	15.8	2	2							51.9	2	38.2
4	32.1	2	2	2							38.1	1	38.1
5													
6													
7													
8													

Max CDV= 38.2

PCI= 61.8

Rating= Bueno

Unidad de muestra U.14

La unidad U.14 tiene 201.6 m² y pertenece al tramo de la Av. Bernard Balaguer.

Se presenta mejor calidad el pavimento a partir de esta unidad, por lo tanto, se le nombró como sección 2.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo son: peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados y desnivel carril-berma.

Las fallas de mayor deterioro en la unidad del pavimento no existen.

Como se aprecia la tabla, se obtuvieron 4 valores deducidos: 32.1, 15.8, 5.2 y 4.1. Se obtuvo como máximo valor deducido corregido 38.2, dando como resultado de un índice de PCI de 61.8 que corresponde a un pavimento Bueno de la Unidad.

[illegible]

#	Valor Deducido										Total	q	CDV
1	30.4	15.8									46.2	2	34.0
2	30.4	2									32.4	1	32.3
3													
4													
5													
6													
7													
8													

Max CDV= 34.0

PCI= 66.0

Rating= Bueno

Unidad de muestra U.15

La unidad U.15 tiene 201.6 m² y pertenece al tramo de la Av. Bernard Balaguer.

Se presenta mejor calidad el pavimento a partir de esta unidad, por lo tanto, se le nombró como sección 2.

La falla encontrada con nivel de severidad bajo es: peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados.

Las fallas de mayor deterioro en la unidad del pavimento no existen.

Como se aprecia la tabla, se obtuvieron 2 valores deducidos: 30.4 y 15.8. Se obtuvo como máximo valor deducido corregido 34.0, dando como resultado de un índice de PCI de 66.0 que corresponde a un pavimento Bueno de la Unidad.

METODO PCI							ESQUEMA				
INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE											
HOJA DE REGISTRO											
Nombre de la vía:		Av. Bernard Balaguer		Sección:		2		Unidad de muestra:		U-16	
Ejecutor:		Diego Malo Domínguez		Fecha:		27/08/2019		Área:		201.6	
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión		11. Parches y parches de cortes utilitari		16. Desplazamiento					
2. Exudación		7. Fisura de borde		12. Agregado pulido		17. Fisura parabólica o por desplazamiento					
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de relexión de junta		13. Baches		18. Hinchamiento					
4. Abultamiento y hundimiento		9. Desnivel carril-berma		14. Cruce de línea férrea		19. Peladura por intemperismo y despredimiento de agregados					
5. Corrugación		10. Fisuras longitudinales y transversal		15. Ahuellamiento							
FALLA	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR REDUCIDO		
19 M	171.54						171.54	85.09	15		
11 M	25.6						25.6	12.70	36.3		
17 M	2.891						2.891	1.43	13.1		
10 L	1.57						1.57	0.78	0.5		

#	Valor Deducido										Total	q	CDV
1	36.3	15.0	13.1	0.5							64.8	3	41.0
2	36.3	15.0	2	0.5							53.8	2	39.2
3	36.3	2	2	0.5							40.8	1	40.8
4													
5													
6													
7													
8													

Max CDV= 41.0

PCI= 59.0

Rating= Bueno

Unidad de muestra U.16

La unidad U.16 tiene 201.6 m² y pertenece al tramo de la Av. Bernard Balaguer.

Se presenta mejor calidad el pavimento a partir de esta unidad, por lo tanto, se le nombró como sección 2.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo son: peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados, fisuras longitudinales y transversales.

Las fallas de mayor deterioro en la unidad del pavimento no existen.

Como se aprecia la tabla, se obtuvieron 4 valores deducidos: 36.3, 15.0, 13.1 y 0.5. Se obtuvo como máximo valor deducido corregido 41.0, dando como resultado de un índice de PCI de 59.0 que corresponde a un pavimento Bueno de la Unidad.

METODO PCI							ESQUEMA		
INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE									
HOJA DE REGISTRO									
Nombre de la vía: Av. Bernard Balaguer		Sección: 2		Unidad de muestra: U-17					
Ejecutor: Diego Malo Domínguez		Fecha: 27/08/2019		Área: 201.6					
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión		11. Parches y parches de cortes utilitari		16. Desplazamiento			
2. Exudación		7. Fisura de borde		12. Agregado pulido		17. Fisura parabólica o por desplazamiento			
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de relexión de junta		13. Baches		18. Hinchamiento			
4. Abultamiento y hundimiento		9. Desnivel carril-berma		14. Cruce de línea férrea		19. Peladura por intemperismo y despredimiento de agregados			
5. Corrugación		10. Fisuras longitudinales y transversal		15. Ahuellamiento					
FALLA	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR REDUCIDO
19 M	115.5						115.5		11.8
10 L	1.3	2.48					3.78		0.5
11 M	27.2						27.2		32.9
10 M	30.9	6.67					37.57		23.8
5 M	17.6						17.55		35

#	Valor Deducido										Total	q	CDV
1	35.0	32.9	23.8	11.8	0.5						104.0	4	60.1
2	35.0	32.9	23.8	2	0.5						94.2	3	60.0
3	35.0	32.9	2	2	0.5						72.4	2	52.8
4	35.0	2	2	2	0.5						41.5	1	42.0
5													
6													
7													
8													

Max CDV= 60.1

PCI= 39.9

Rating= Malo

Unidad de muestra U.17

La unidad U.17 tiene 201.6 m² y pertenece al tramo de la Av. Bernard Balaguer.

Se presenta mejor calidad el pavimento a partir de esta unidad, por lo tanto, se le nombró como sección 2.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo son: peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados, fisuras longitudinales y transversales.

Las fallas de mayor deterioro en la unidad del pavimento no existen.

Como se aprecia la tabla, se obtuvieron 5 valores deducidos: 35.0, 32.9, 23.8, 11.8 y 0.5. Se obtuvo como máximo valor deducido corregido 60.1, dando como resultado de un índice de PCI de 39.9 que corresponde a un pavimento Malo de la Unidad.

METODO PCI							ESQUEMA				
INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE											
HOJA DE REGISTRO											
Nombre de la vía:		Av. Bernard Balaguer		Sección:		2		Unidad de muestra:		U-18	
Ejecutor:		Diego Malo Domínguez		Fecha:		27/08/2019		Área:		201.6	
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión		11. Parches y parches de cortes utilitari		16. Desplazamiento					
2. Exudación		7. Fisura de borde		12. Agregado pulido		17. Fisura parabólica o por desplazamiento					
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de relexión de junta		13. Baches		18. Hinchamiento					
4. Abultamiento y hundimiento		9. Desnivel carril-berma		14. Cruce de línea férrea		19. Peladura por intemperismo y despredimiento de agregados					
5. Corrugación		10. Fisuras longitudinales y transversal		15. Ahuellamiento							
FALLA	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR REDUCIDO		
13 H	1	1	2				4	1.98	61.4		
1 M	2.28						2.28	1.13	24.1		
3 M	1.976						1.976	0.98	0.1		
10 M	23.26						23.26	11.54	19.4		
11 H	5.4						5.4	2.70	24.1		
19 M	141						141	69.92	14.3		
11 M	21.76						21.76	10.79	33.7		
4 M	3						3	1.49	13.1		
7 L	0.9						0.9	0.45	0.1		
9 L	3.1						3.1	1.54	2.1		

#	Valor Deducido										Total	q	CDV
1	61.4	33.7	24.1	24.1	10.5						153.8	5	74.2
2	61.4	33.7	24.1	24.1	2						145.3	4	81.0
3	61.4	33.7	24.1	2	2						123.2	3	83.0
4	61.4	33.7	2	2	2						101.1	2	71.0
5	61.4	2	2	2	2						69.4	1	69.3
6													
7													
8													

Max CDV= 83.0

PCI= 17.0

Rating= Muy Malo

Unidad de muestra U.18

La unidad U.18 tiene 201.6 m² y pertenece al tramo de la Av. Bernard Balaguer.

Se presenta mejor calidad el pavimento a partir de esta unidad, por lo tanto, se le nombró como sección 2.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo son: peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados, fisura de borde, desnivel carril-berma

Las fallas de mayor deterioro en la unidad del pavimento son: Baches, parches y parches de cortes utilitarios.

Como se aprecia la tabla, se obtuvieron 5 valores deducidos: 61.4, 33.7, 24.1, 24.1 y 10.5. Se obtuvo como máximo valor deducido corregido 83.0, dando como resultado de un índice de PCI de 17.0 que corresponde a un pavimento Muy Malo de la Unidad.

METODO PCI							ESQUEMA				
INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE											
HOJA DE REGISTRO											
Nombre de la vía:		Av. Bernard Balaguer		Sección:		2		Unidad de muestra:		U-19	
Ejecutor:		Diego Malo Domínguez		Fecha:		27/08/2019		Área:		201.6	
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión		11. Parches y parches de cortes utilitari		16. Desplazamiento					
2. Exudación		7. Fisura de borde		12. Agregado pulido		17. Fisura parabólica o por desplazamiento					
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de relexión de junta		13. Baches		18. Hinchamiento					
4. Abultamiento y hundimiento		9. Desnivel carril-berma		14. Cruce de línea férrea		19. Peladura por intemperismo y despredimiento de agregados					
5. Corrugación		10. Fisuras longitudinales y transversal		15. Ahuellamiento							
FALLA	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR REDUCIDO		
19 M	121.6						121.6	60.32	11.8		
11 M	27.2	27.2					54.4	26.98	43.8		
1 M	1						1	0.50	12.7		
10 M	17.6						17.6	8.73	15.8		
10 L	4.8						4.8	2.38	0.5		
4 L	2.2						2.2	1.09	3.1		

#	Valor Deducido										Total	q	CDV
1	43.8	15.8	12.7	11.8	3.1	0.5					87.7	5	45.0
2	43.8	15.8	12.7	11.8	2	0.5					86.6	4	49.0
3	43.8	15.8	12.7	2	2	0.5					76.8	3	49.1
4	43.8	15.8	2	2	2	0.5					66.1	2	48.5
5	43.8	2	2	2	2	0.5					52.3	1	51.9
6													
7													
8													

Max CDV= 51.9

PCI= 48.1

Rating= Regular

Unidad de muestra U.19

La unidad U.19 tiene 201.6 m2 y pertenece al tramo de la Av. Bernard Balaguer.

Se presenta mejor calidad el pavimento a partir de esta unidad, por lo tanto, se le nombró como sección 2.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo son: peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados, fisuras longitudinales y transversales, abultamientos y hundimientos.

Las fallas de mayor deterioro en la unidad del pavimento no existen.

Como se aprecia la tabla, se obtuvieron 6 valores deducidos: 43.8, 15.8, 12.7, 11.8, 3.1 y 0.5.

Se obtuvo como máximo valor deducido corregido 51.9, dando como resultado de un índice de PCI de 48.1 que corresponde a un pavimento Regular de la Unidad.

METODO PCI							ESQUEMA				
INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE											
HOJA DE REGISTRO											
Nombre de la vía:		Av. Bernard Balaguer		Sección:		2		Unidad de muestra:		U-20	
Ejecutor:		Diego Malo Domínguez		Fecha:		28/08/2019		Área:		201.6	
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión		11. Parches y parches de cortes utilitari		16. Desplazamiento					
2. Exudación		7. Fisura de borde		12. Agregado pulido		17. Fisura parabólica o por desplazamiento					
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de relexión de junta		13. Baches		18. Hinchamiento					
4. Abultamiento y hundimiento		9. Desnivel carril-berma		14. Cruce de línea férrea		19. Peladura por intemperismo y despredimiento de agregados					
5. Corrugación		10. Fisuras longitudinales y transversal		15. Ahuellamiento							
FALLA	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR REDUCIDO		
11 L	27.2	17	5.67	5.04			55.4	27.47	21.9		
11 H	5.04						5.04	2.50	21.8		
10 M	27.44						27.44	13.61	19.8		
19 M	113.8						113.8	56.42	11.4		

#	Valor Deducido										Total	q	CDV
1	21.9	21.8	19.8	11.4							74.9	4	42.4
2	21.9	21.8	19.8	2							65.5	3	42.0
3	21.9	21.8	2	2							47.7	2	35.0
4	21.9	2	2	2							27.9	1	27.7
5													
6													
7													
8													

Max CDV= 42.4

PCI= 57.6

Rating= Bueno

Unidad de muestra U.20

La unidad U.20 tiene 201.6 m² y pertenece al tramo de la Av. Bernard Balaguer.

Se presenta mejor calidad el pavimento a partir de esta unidad, por lo tanto, se le nombró como sección 2.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo son: Parches y parches de cortes utilitarios, peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados.

La falla de mayor deterioro en la unidad del pavimento es: Parches y parches de cortes utilitarios

Como se aprecia la tabla, se obtuvieron 4 valores deducidos: 21.9, 21.8, 19.8 y 11.4. Se obtuvo como máximo valor deducido corregido 42.4, dando como resultado de un índice de PCI de 57.6 que corresponde a un pavimento Bueno de la Unidad.

METODO PCI							ESQUEMA				
INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE											
HOJA DE REGISTRO											
Nombre de la vía:		Av. Bernard Balaguer		Sección:		2		Unidad de muestra:		U-21	
Ejecutor:		Diego Malo Domínguez		Fecha:		28/08/2019		Área:		201.6	
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión		11. Parches y parches de cortes utilitari		16. Desplazamiento					
2. Exudación		7. Fisura de borde		12. Agregado pulido		17. Fisura parabólica o por desplazamiento					
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de relexión de junta		13. Baches		18. Hinchamiento					
4. Abultamiento y hundimiento		9. Desnivel carril-berma		14. Cruce de línea férrea		19. Peladura por intemperismo y despredimiento de agregados					
5. Corrugación		10. Fisuras longitudinales y transversal		15. Ahuellamiento							
FALLA	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR REDUCIDO		
11 L	27.2						27.2	13.49	18.1		
11 M	27.2						27.2	13.49	31.8		
10 M	2.49						2.49	1.24	3.2		
7 M	8						8	3.97	8.1		
10 L	2.27						2.27	1.13	0.5		
19 M	134						134	66.47	13.1		

#	Valor Deducido										Total	q	CDV
1	31.8	18.1	13.1	8.1	3.2	0.5					74.8	5	48.0
2	31.8	18.1	13.1	8.1	2	0.5					73.6	4	42.0
3	31.8	18.1	13.1	2	2	0.5					67.5	3	43.6
4	31.8	18.1	2	2	2	0.5					56.4	2	41.5
5	31.8	2	2	2	2	0.5					40.3	1	40.2
6													
7													
8													

Max CDV= 48.0

PCI= 52.0

Rating= Regular

Unidad de muestra U.21

La unidad U.21 tiene 201.6 m² y pertenece al tramo de la Av. Bernard Balaguer.

Se presenta mejor calidad el pavimento a partir de esta unidad, por lo tanto, se le nombró como sección 2.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo son: Parches y parches de cortes utilitarios, fisuras longitudinales y transversales, peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados.

Las fallas de mayor deterioro en la unidad del pavimento no existen.

Como se aprecia la tabla, se obtuvieron 6 valores deducidos: 31.8, 18.1, 13.1, 8.1, 3.2 y 0.5. Se obtuvo como máximo valor deducido corregido 48.0, dando como resultado de un índice de PCI de 52.0 que corresponde a un pavimento Regular de la Unidad.

METODO PCI							ESQUEMA				
INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE											
HOJA DE REGISTRO											
Nombre de la vía:		Av. Bernard Balaguer		Sección:		2		Unidad de muestra:		U-22	
Ejecutor:		Diego Malo Domínguez		Fecha:		28/08/2019		Área:		201.6	
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión		11. Parches y parches de cortes utilitari		16. Desplazamiento					
2. Exudación		7. Fisura de borde		12. Agregado pulido		17. Fisura parabólica o por desplazamiento					
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de relexión de junta		13. Baches		18. Hinchamiento					
4. Abultamiento y hundimiento		9. Desnivel carril-berma		14. Cruce de línea férrea		19. Peladura por intemperismo y despredimiento de agregados					
5. Corrugación		10. Fisuras longitudinales y transversal		15. Ahuellamiento							
FALLA	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR REDUCIDO		
11 L	27.2	27.2					54.4	26.98	24.1		
10 M	13.75	8.9					22.65	11.24	19.5		
10 L	5.35						5.35	2.65	1.1		
13 M	1						1	0.50	17		
19 M	118.2						118.2	58.63	11.6		

#	Valor Deducido										Total	q	CDV
1	24.1	19.5	17.0	11.6	1.1						73.3	4	41.0
2	24.1	19.5	17.0	2	1.1						63.7	3	41.1
3	24.1	19.5	2	2	1.1						48.7	2	36.2
4	24.1	2	2	2	1.1						31.2	1	31.1
5													
6													
7													
8													

Max CDV= 41.05

PCI= 58.95

Rating= Bueno

Unidad de muestra U.22

La unidad U.22 tiene 201.6 m2 y pertenece al tramo de la Av. Bernard Balaguer.

Se presenta mejor calidad el pavimento a partir de esta unidad, por lo tanto, se le nombró como sección 2.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo son: Parches y parches de cortes utilitarios, fisuras longitudinales y transversales, peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados.

Las fallas de mayor deterioro en la unidad del pavimento no existen.

Como se aprecia la tabla, se obtuvieron 5 valores deducidos: 24.1, 19.5, 17.0, 11.6 y 1.1. Se obtuvo como máximo valor deducido corregido 41.05, dando como resultado de un índice de PCI de 58.95 que corresponde a un pavimento Bueno de la Unidad.

METODO PCI							ESQUEMA				
INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE											
HOJA DE REGISTRO											
Nombre de la vía:		Av. Bernard Balaguer		Sección:		2		Unidad de muestra:		U-23	
Ejecutor:		Diego Malo Domínguez		Fecha:		28/08/2019		Área:		201.6	
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión		11. Parches y parches de cortes utilitari		16. Desplazamiento					
2. Exudación		7. Fisura de borde		12. Agregado pulido		17. Fisura parabólica o por desplazamiento					
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de relexión de junta		13. Baches		18. Hinchamiento					
4. Abultamiento y hundimiento		9. Desnivel carril-berma		14. Cruce de línea férrea		19. Peladura por intemperismo y despredimiento de agregados					
5. Corrugación		10. Fisuras longitudinales y transversal		15. Ahuellamiento							
FALLA	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR REDUCIDO		
11 L	27.2	2.84					30.04	14.90	17.8		
11 M	27.2						27.2	13.49	35.6		
19 M	103.31						103.31	51.25	10.3		
11 H	2						2	1.07	19.8		
10 M	26.52	1.3					27.82	13.80	19.8		
10 L	2.75	0.76					3.51	1.74	0.5		
7 M	4.87						4.87	2.42	7.9		
7 L	2.7						2.7	1.34	2.1		
9 L	4.15						4.15	2.06	2.1		

#	Valor Deducido										Total	q	CDV
1	35.6	19.8	19.8	17.8	10.3	1.9					113.0	6	65.6
2	35.6	19.8	19.8	17.8	10.3	2					107.1	5	56.0
3	35.6	19.8	19.8	17.8	2	2					98.9	4	57.0
4	35.6	19.8	19.8	2	2	2					83.1	3	53.0
5	35.6	19.8	2	2	2	2					65.3	2	48.0
6	35.6	2	2	2	2	2					47.5	1	47.0
7													
8													

Max CDV= 65.6

PCI= 34.4

Rating= Malo

Unidad de muestra U.23

La unidad U.23 tiene 201.6 m² y pertenece al tramo de la Av. Bernard Balaguer.

Se presenta mejor calidad el pavimento a partir de esta unidad, por lo tanto, se le nombró como sección 2.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo son: Parches y parches de cortes utilitarios, peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados, fisuras longitudinales y transversales, fisura de borde, desnivel carril-berma.

La falla de mayor deterioro en la unidad del pavimento es: Parches y parches de cortes utilitarios

Como se aprecia la tabla, se obtuvieron 6 valores deducidos: 35.6, 19.8, 19.8, 17.8, 10.3 y 1.9.

Se obtuvo como máximo valor deducido corregido 74.5, dando como resultado de un índice de PCI de 25.5 que corresponde a un pavimento Malo de la Unidad.

METODO PCI							ESQUEMA				
INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE											
HOJA DE REGISTRO											
Nombre de la vía:		Av. Bernard Balaguer		Sección:		2		Unidad de muestra:		U-24	
Ejecutor:		Diego Malo Domínguez		Fecha:		29/08/2019		Área:		201.6	
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión		11. Parches y parches de cortes utilitari		16. Desplazamiento					
2. Exudación		7. Fisura de borde		12. Agregado pulido		17. Fisura parabólica o por desplazamiento					
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de relexión de junta		13. Baches		18. Hinchamiento					
4. Abultamiento y hundimiento		9. Desnivel carril-berma		14. Cruce de línea férrea		19. Peladura por intemperismo y despredimiento de agregados					
5. Corrugación		10. Fisuras longitudinales y transversal		15. Ahuellamiento							
FALLA	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR REDUCIDO		
10 L	1.7	0.46					2.16	1.07	0.5		
11 L	20.16	20.16					40.32	20.00	20		
10 M	4.34						4.34	2.15	4.1		
19 M	152.5						152.5	75.65	15.2		
9 L	32						32	15.87	4.5		
4 M	2.26						2.26	1.12	13.2		

#	Valor Deducido										Total	q	CDV
1	20.0	15.2	13.2	4.5	4.1	0.5					57.5	5	28.0
2	20.0	15.2	13.2	4.5	2	0.5					55.4	4	30.0
3	20.0	15.2	13.2	2	2	0.5					52.9	3	33.6
4	20.0	15.2	2	2	2	0.5					41.7	2	31.4
5	20.0	2	2	2	2	0.5					28.5	1	29.0
6													
7													
8													

Max CDV= 33.6

PCI= 66.4

Rating= Bueno

Unidad de muestra U.24

La unidad U.24 tiene 201.6 m² y pertenece al tramo de la Av. Bernard Balaguer.

Se presenta mejor calidad el pavimento a partir de esta unidad, por lo tanto, se le nombró como sección 2.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo son: fisuras longitudinales y transversales, parches y parches de cortes utilitarios, peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados, desnivel carril-berma.

Las fallas de mayor deterioro en la unidad del pavimento no existen.

Como se aprecia la tabla, se obtuvieron 6 valores deducidos: 20.0, 15.2, 13.2, 4.5, 4.1 y 0.5. Se obtuvo como máximo valor deducido corregido 33.6, dando como resultado de un índice de PCI de 66.4 que corresponde a un pavimento Bueno de la Unidad.

METODO PCI							ESQUEMA				
INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE											
HOJA DE REGISTRO											
Nombre de la vía:		Av. Bernard Balaguer		Sección:		2		Unidad de muestra:		U-25	
Ejecutor:		Diego Malo Domínguez		Fecha:		29/08/2019		Área:		201.6	
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión		11. Parches y parches de cortes utilitari		16. Desplazamiento					
2. Exudación		7. Fisura de borde		12. Agregado pulido		17. Fisura parabólica o por desplazamiento					
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de relexión de junta		13. Baches		18. Hinchamiento					
4. Abultamiento y hundimiento		9. Desnivel carril-berma		14. Cruce de línea férrea		19. Peladura por intemperismo y despredimiento de agregados					
5. Corrugación		10. Fisuras longitudinales y transversal		15. Ahuellamiento							
FALLA	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR REDUCIDO		
13 L	1						1.0	0.50	8.1		
11 L	21.17						21.17	10.50	17.6		
9 L	4.15	21.8					25.9	12.85	4.9		
9 M	5.3						5.3	2.63	4.1		
11 M	2.52						2.52	1.25	11.8		
10 H	3.1						3.1	1.54	9.5		
10 L	3.4						3.4	1.69	0.5		
11 H	6.04						6.04	2.99	27.4		
19 L	164.38						164.38	81.54	13.8		

#	Valor Deducido										Total	q	CDV
1	27.4	17.6	13.8	11.8	9.5	8.1	4.9	2.8			95.8	8	46.1
2	27.4	17.6	13.8	11.8	9.5	8.1	4.9	2			95.1	7	46.0
3	27.4	17.6	13.8	11.8	9.5	8.1	2	2			92.2	6	44.6
4	27.4	17.6	13.8	11.8	9.5	2	2	2			86.1	5	44.0
5	27.4	17.6	13.8	11.8	2	2	2	2			78.6	4	44.0
6	27.4	17.6	13.8	2	2	2	2	2			68.8	3	44.0
7	27.4	17.6	2	2	2	2	2	2			57.0	2	42.4
8	27.4	2	2	2	2	2	2	2			41.4	1	41.0

Max CDV= 46.1

PCI= 53.9

Rating= Regular

Unidad de muestra U.25

La unidad U.25 tiene 201.6 m² y pertenece al tramo de la Av. Bernard Balaguer.

Se presenta mejor calidad el pavimento a partir de esta unidad, por lo tanto, se le nombró como sección 2.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo son: Baches, parches y parches de cortes utilitarios, desnivel carril-berma, fisuras longitudinales y transversales, peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados.

La falla de mayor deterioro en la unidad del pavimento es: fisuras longitudinales y transversales.

Como se aprecia la tabla, se obtuvieron 8 valores deducidos: 27.4, 17.6, 13.8, 11.8, 9.5, 8.1, 4.9 y 2.8. Se obtuvo como máximo valor deducido corregido 46.1, dando como resultado de un índice de PCI de 53.9 que corresponde a un pavimento Regular de la Unidad.

METODO PCI							ESQUEMA				
INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE											
HOJA DE REGISTRO											
Nombre de la vía:		Av. Bernard Balaguer		Sección:		2		Unidad de muestra:		U-26	
Ejecutor:		Diego Malo Domínguez		Fecha:		29/08/2019		Área:		201.6	
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión		11. Parches y parches de cortes utilitari		16. Desplazamiento					
2. Exudación		7. Fisura de borde		12. Agregado pulido		17. Fisura parabólica o por desplazamiento					
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de relexión de junta		13. Baches		18. Hinchamiento					
4. Abultamiento y hundimiento		9. Desnivel carril-berma		14. Cruce de línea férrea		19. Peladura por intemperismo y despredimiento de agregados					
5. Corrugación		10. Fisuras longitudinales y transversal		15. Ahuellamiento							
FALLA	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR REDUCIDO		
13 H	6						6.0	2.98	64.4		
19 H	113.38						113.38	56.24	11.2		
11 L	27.2	20.4	16.32	3.44			67.36	33.41	23.6		
11 M	2						2.0	0.77	7.9		
10 M	6.5						6.5	3.22	6.2		
11 M	6.8						6.8	3.37	11.8		
9 L	32						32.0	15.87	6.1		

#	Valor Deducido										Total	q	CDV
1	64.4	23.6	11.8	11.2	2.13						113.1	5	59.8
2	64.4	23.6	11.8	11.2	2						113.0	4	65.0
3	64.4	23.6	11.8	2	2						103.8	3	64.9
4	64.4	23.6	2	2	2						94.0	2	67.0
5	64.4	2	2	2	2						72.4	1	72.1
6													
7													
8													

Max CDV= 72.1

PCI= 27.9

Rating= Malo

Unidad de muestra U.26

La unidad U.26 tiene 201.6 m² y pertenece al tramo de la Av. Bernard Balaguer.

Se presenta mejor calidad el pavimento a partir de esta unidad, por lo tanto, se le nombró como sección 2.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo son: Parches y parches de cortes utilitarios, desnivel carril-berma.

Las fallas de mayor deterioro en la unidad del pavimento son: Baches, peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados.

Como se aprecia la tabla, se obtuvieron 5 valores deducidos: 64.4, 23.6, 11.8, 11.2 y 2.13. Se obtuvo como máximo valor deducido corregido 72.1, dando como resultado de un índice de PCI de 27.9 que corresponde a un pavimento Malo de la Unidad.

METODO PCI							ESQUEMA				
INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE											
HOJA DE REGISTRO											
Nombre de la vía:		Av. Bernard Balaguer		Sección:		2		Unidad de muestra:		U-27	
Ejecutor:		Diego Malo Domínguez		Fecha:		29/08/2019		Área:		201.6	
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión		11. Parches y parches de cortes utilitari		16. Desplazamiento					
2. Exudación		7. Fisura de borde		12. Agregado pulido		17. Fisura parabólica o por desplazamiento					
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de relexión de junta		13. Baches		18. Hinchamiento					
4. Abultamiento y hundimiento		9. Desnivel carril-berma		14. Cruce de línea férrea		19. Peladura por intemperismo y despredimiento de agregados					
5. Corrugación		10. Fisuras longitudinales y transversal		15. Ahuellamiento							
FALLA	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR REDUCIDO		
11 L	28.8	12.24	7.0				48.04	23.83	2.3		
11 M	32	8.51					41	20.09	36.3		
7 H	10.3						10.3	5.11	12.2		
10 H	1.9						1.9	0.94	9.5		
10 M	4.5						4.5	2.23	8.1		
19 M	96.36						96.36	47.80	28.6		

#	Valor Deducido										Total	q	CDV
1	36.3	28.6	12.2	9.5	8.10	2.3					97.0	6	50.0
2	36.3	28.6	12.2	9.5	8.10	2					96.7	5	50.1
3	36.3	28.6	12.2	9.5	2	2					90.6	4	52.4
4	36.3	28.6	12.2	2	2	2					83.1	3	53.5
5	36.3	28.6	2	2	2	2					72.9	2	56.6
6	36.3	2	2	2	2	2					46.3	1	46.0
7													
8													

Max CDV= 56.6

PCI= 43.4

Rating= Regular

Unidad de muestra U.27

La unidad U.27 tiene 201.6 m2 y pertenece al tramo de la Av. Bernard Balaguer.

Se presenta mejor calidad el pavimento a partir de esta unidad, por lo tanto, se le nombró como sección 2.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo fueron: Parches y parches de cortes utilitarios

Las fallas de mayor deterioro en la unidad del pavimento fueron: Fisura de borde, fisuras longitudinales y transversales.

En esta unidad se halló un parche realizado por los mencionados anteriormente de mediana severidad de un área de 8.51 m2 de material concreto.

Como se aprecia la tabla, se obtuvieron 6 valores deducidos: 36.3, 28.6, 12.2, 9.5, 8.10 y 2.3.

Se obtuvo como máximo valor deducido corregido 56.6, dando como resultado de un índice de PCI de 43.4 que corresponde a un pavimento Regular de la Unidad.

METODO PCI							ESQUEMA				
INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE											
HOJA DE REGISTRO											
Nombre de la vía:		Av. Bernard Balaguer		Sección:		2		Unidad de muestra:		U-28	
Ejecutor:		Diego Malo Domínguez		Fecha:		29/08/2019		Área:		201.6	
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión		11. Parches y parches de cortes utilitari		16. Desplazamiento					
2. Exudación		7. Fisura de borde		12. Agregado pulido		17. Fisura parabólica o por desplazamiento					
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de relexión de junta		13. Baches		18. Hinchamiento					
4. Abultamiento y hundimiento		9. Desnivel carril-berma		14. Cruce de línea férrea		19. Peladura por intemperismo y despredimiento de agregados					
5. Corrugación		10. Fisuras longitudinales y transversal		15. Ahuellamiento							
FALLA	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR REDUCIDO		
10 H	10.1						10.1	5.01	18.1		
11 M	1.08	4.77	18.27	8.51			32.63	16.18	35.6		
11 L	24.03						24.03	11.92	17.6		
11 H	11						11	5.22	18.3		
19 M	121.99						121.99	60.51	31.4		
13 H	1						1	0.50	33.6		
10 M	2.33						2.33	1.16	2.3		

#	Valor Deducido										Total	q	CDV
1	35.6	33.6	31.4	18.3	18.1	17.6	2.1				156.7	7	73.6
2	35.6	33.6	31.4	18.3	18.1	17.6	2				156.6	6	73.1
3	35.6	33.6	31.4	18.3	18.1	2	2				141.0	5	73.0
4	35.6	33.6	31.4	18.3	2	2	2				124.9	4	73.0
5	35.6	33.6	31.4	2	2	2	2				108.6	3	69.0
6	35.6	33.6	2	2	2	2	2				79.2	2	57.0
7	35.6	2	2	2	2	2	2				47.6	1	47.1
8													

Max CDV= 73.6

PCI= 26.4

Rating= Malo

Unidad de muestra U.28

La unidad U.28 tiene 201.6 m² y pertenece al tramo de la Av. Bernard Balaguer.

Se presenta mejor calidad el pavimento a partir de esta unidad, por lo tanto, se le nombró como sección 2.

La falla encontrada con nivel de severidad bajo es: Parches y parches de cortes utilitarios

Las fallas de mayor deterioro en la unidad del pavimento fueron: fisuras longitudinales y transversales, parches y parches de cortes utilitarios, baches.

En esta unidad se halló un parche realizado por los mencionados anteriormente de mediana severidad de un área de 8.51 m² de material concreto.

Como se aprecia la tabla, se obtuvieron 7 valores deducidos: 35.6, 33.6, 31.4, 18.3, 18.1, 17.6 y 2.1. Se obtuvo como máximo valor deducido corregido 73.6, dando como resultado de un índice de PCI de 26.4 que corresponde a un pavimento Malo de la Unidad.

[illegible]

#	Valor Deducido										Total	q	CDV
1	29.0	28.0	11.6								68.4	3	44.0
2	29.0	28.0	2								58.8	2	44.0
3	29.0	2	2								32.8	1	32.5
4													
5													
6													
7													
8													

Max CDV= 44.0

PCI= 56.0

Rating= Bueno

Unidad de muestra U.29

La unidad U.29 tiene 201.6 m² y pertenece al tramo de la Av. Bernard Balaguer.

Se presenta mejor calidad el pavimento a partir de esta unidad, por lo tanto, se le nombró como sección 2.

La falla encontrada con nivel de severidad bajo es: Parches y parches de cortes utilitarios

Las fallas de mayor deterioro en la unidad del pavimento no existen.

Como se aprecia la tabla, se obtuvieron 3 valores deducidos: 29.0, 28.0 y 11.6. Se obtuvo como máximo valor deducido corregido 44.0, dando como resultado de un índice de PCI de 56.0 que corresponde a un pavimento Bueno de la Unidad.

METODO PCI							ESQUEMA				
INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE											
HOJA DE REGISTRO											
Nombre de la vía:		Av. Bernard Balaguer		Sección:		2		Unidad de muestra:		U-30	
Ejecutor:		Diego Malo Domínguez		Fecha:		01/09/2019		Área:		201.6	
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión		11. Parches y parches de cortes utilitari		16. Desplazamiento					
2. Exudación		7. Fisura de borde		12. Agregado pulido		17. Fisura parabólica o por desplazamiento					
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de relexión de junta		13. Baches		18. Hinchamiento					
4. Abultamiento y hundimiento		9. Desnivel carril-berma		14. Cruce de línea férrea		19. Peladura por intemperismo y despredimiento de agregados					
5. Corrugación		10. Fisuras longitudinales y transversal		15. Ahuellamiento							
FALLA	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR REDUCIDO		
11 M	7.1						7.1	3.52	14.1		
11 L	24.9	25.6					50.5	25.05	21.6		
19 M	144						144	71.43	35.3		

#	Valor Deducido										Total	q	CDV
1	35.3	21.6	14.1								71.0	3	44.9
2	35.3	21.6	2								58.9	2	44.0
3	35.3	2	2								39.3	1	39.1
4													
5													
6													
7													
8													

Max CDV= 44.9

PCI= 55.1

Rating= Regular

Unidad de muestra U.30

La unidad U.30 tiene 201.6 m² y pertenece al tramo de la Av. Bernard Balaguer.

Se presenta mejor calidad del pavimento a partir de esta unidad, por lo tanto, se le nombró como sección 2.

La falla encontrada con nivel de severidad bajo es: Parches y parches de cortes utilitarios

Las fallas de mayor deterioro en la unidad del pavimento no existen.

Como se aprecia la tabla, se obtuvieron 3 valores deducidos: 35.3, 21.6 y 14.1. Se obtuvo como máximo valor deducido corregido 44.9, dando como resultado de un índice de PCI de 55.1 que corresponde a un pavimento Regular de la Unidad.

METODO PCI							ESQUEMA				
INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE											
HOJA DE REGISTRO											
Nombre de la vía:		Av. Bernard Balaguer		Sección:		3		Unidad de muestra:		U-31	
Ejecutor:		Diego Malo Domínguez		Fecha:		01/09/2019		Área:		201.6	
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión		11. Parches y parches de cortes utilitari		16. Desplazamiento					
2. Exudación		7. Fisura de borde		12. Agregado pulido		17. Fisura parabólica o por desplazamiento					
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de relexión de junta		13. Baches		18. Hinchamiento					
4. Abultamiento y hundimiento		9. Desnivel carril-berma		14. Cruce de línea férrea		19. Peladura por intemperismo y despredimiento de agregados					
5. Corrugación		10. Fisuras longitudinales y transversal		15. Ahuellamiento							
FALLA	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR REDUCIDO		
11 M	27.2	33.6					60.8	30.16	40.2		
9 L	32						32	15.87	6		
7 M	0.7						0.7	0.35	5.1		
19 M	140.1						140.1	69.49	33.2		

#	Valor Deducido										Total	q	CDV
1	40.2	32.2	6.0	5.1							84.5	4	48.6
2	40.2	32.2	6.2	2							81.4	3	52.0
3	40.2	32.2	2	2							77.4	2	56.0
4	40.2	2	2	2							46.2	1	42.1
5													
6													
7													
8													

Max CDV= 56.0

PCI= 44.0

Rating= Regular

Unidad de muestra U.31

La unidad U.31 tiene 201.6 m² y pertenece al tramo de la Av. Bernard Balaguer.

Se presenta mala calidad del pavimento a partir de esta unidad, por lo tanto, se le nombró como sección 3.

La falla encontrada con nivel de severidad bajo es: Desnivel carril-berma

Las fallas de mayor deterioro en la unidad del pavimento no existen.

Como se aprecia la tabla, se obtuvieron 4 valores deducidos: 40.2, 32.2, 6.0 y 5.1. Se obtuvo como máximo valor deducido corregido 56.0, dando como resultado de un índice de PCI de 44.0 que corresponde a un pavimento Regular de la Unidad.

METODO PCI							ESQUEMA		
INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE									
HOJA DE REGISTRO									
Nombre de la vía: Av. Bernard Balaguer		Sección: 3		Unidad de muestra: U-32					
Ejecutor: Diego Malo Domínguez		Fecha: 01/09/2019		Área: 201.6					
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión		11. Parches y parches de cortes utilitari		16. Desplazamiento			
2. Exudación		7. Fisura de borde		12. Agregado pulido		17. Fisura parabólica o por desplazamiento			
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de relexión de junta		13. Baches		18. Hinchamiento			
4. Abultamiento y hundimiento		9. Desnivel carril-berma		14. Cruce de línea férrea		19. Peladura por intemperismo y despredimiento de agregados			
5. Corrugación		10. Fisuras longitudinales y transversal		15. Ahuellamiento					
FALLA	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR REDUCIDO
13 M	1	1	63.0				65.0	32.24	9.7
11 M	3.77	63					66.8	33.12	41.6
11 H	32	28.8					60.8	30.16	70.3
13 H	3						3.0	1.49	60.8
19 H	6.0						6.0	2.99	20.3

#	Valor Deducido										Total	q	CDV
1	70.3	60.8	41.6	14.8							187.5	4	85.8
2	70.3	60.8	41.6	2							174.7	3	87.0
3	70.3	60.8	2	2							135.1	2	88.2
4	70.3	2	2	2							76.3	1	76.2
5													
6													
7													
8													

Max CDV= 95.8

PCI= 4.2

Rating= Fallado

Unidad de muestra U.32

La unidad U.31 tiene 201.6 m² y pertenece al tramo de la Av. Bernard Balaguer.

Se presenta mala calidad del pavimento a partir de esta unidad, por lo tanto, se le nombró como sección 3.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo no existen

Las fallas de mayor deterioro en la unidad del pavimento son: parches y parches de corte utilitario, baches, peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados.

En esta unidad se halló un parche realizado por los mencionados anteriormente de mediana severidad de un área de 63 m² de material concreto.

Como se aprecia la tabla, se obtuvieron 4 valores deducidos: 73.3, 60.8, 41.6 y 14.8. Se obtuvo como máximo valor deducido corregido 95.8, dando como resultado de un índice de PCI de 4.2 que corresponde a un pavimento Fallado de la Unidad.

METODO PCI							ESQUEMA				
INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE											
HOJA DE REGISTRO											
Nombre de la vía:		Av. Bernard Balaguer		Sección:		3		Unidad de muestra:		U-33	
Ejecutor:		Diego Malo Domínguez		Fecha:		02/09/2019		Área:		201.6	
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión		11. Parches y parches de cortes utilitari		16. Desplazamiento					
2. Exudación		7. Fisura de borde		12. Agregado pulido		17. Fisura parabólica o por desplazamiento					
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de relexión de junta		13. Baches		18. Hinchamiento					
4. Abultamiento y hundimiento		9. Desnivel carril-berma		14. Cruce de línea férrea		19. Peladura por intemperismo y despredimiento de agregados					
5. Corrugación		10. Fisuras longitudinales y transversal		15. Ahuellamiento							
FALLA	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR REDUCIDO		
11M	2.7	0.84					3.54	1.76	10.2		
13 H	5						5	2.48	61.7		
7 H	7						7	3.47	10.3		
11 M	28.8	21.76	12.80				63.36	31.43	43.2		
19 M	122.7						122.7	60.89	33.5		

#	Valor Deducido										Total	q	CDV
1	61.7	43.2	33.5	10.3	5.30						154.0	5	79.0
2	61.7	43.2	33.5	10.3	2						150.7	4	83.8
3	61.7	43.2	33.5	2	2						142.4	3	85.0
4	61.7	43.2	2	2	2						110.9	2	77.0
5	61.7	2	2	2	2						69.7	1	69.8
6													
7													
8													

Max CDV= 85.0

PCI= 15.0

Rating= Muy Malo

Unidad de muestra U.33

La unidad U.33 tiene 201.6 m2 y pertenece al tramo de la Av. Bernard Balaguer.

Se presenta mala calidad del pavimento a partir de esta unidad, por lo tanto, se le nombró como sección 3.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo no existen

Las fallas de mayor deterioro en la unidad del pavimento son: Baches y fisura de borde

En esta unidad se halló dos parches realizados por los mencionados anteriormente de mediana severidad de un área de 2.70 y 0.84 m2 de material concreto.

Como se aprecia la tabla, se obtuvieron 5 valores deducidos: 61.7, 43.2, 33.5, 10.3 y 5.30. Se obtuvo como máximo valor deducido corregido 85.0, dando como resultado de un índice de PCI de 15.0 que corresponde a un pavimento Muy Malo de la Unidad.

METODO PCI							ESQUEMA		
INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE									
HOJA DE REGISTRO									
Nombre de la vía: Av. Bernard Balaguer		Sección:		3		Unidad de muestra:		U-34	
Ejecutor: Diego Malo Domínguez		Fecha:		03/09/2019		Área:		201.6	
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión		11. Parches y parches de cortes utilitari		16. Desplazamiento			
2. Exudación		7. Fisura de borde		12. Agregado pulido		17. Fisura parabólica o por desplazamiento			
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de relexión de junta		13. Baches		18. Hinchamiento			
4. Abultamiento y hundimiento		9. Desnivel carril-berma		14. Cruce de línea férrea		19. Peladura por intemperismo y despredimiento de agregados			
5. Corrugación		10. Fisuras longitudinales y transversal		15. Ahuellamiento					
FALLA	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR REDUCIDO
13 H	2						2.0	0.99	52.1
11 M	28.8	4.06	10.8	32.0	1.68	0.98	78.32	38.85	42.3
1 M	13.5						13.5	6.70	37.6
10 M	21.35						21.35	10.59	19.5
7 H	7.2						7.2	3.57	10.3
19 M	79.23						79.2	39.30	25.8

#	Valor Deducido										Total	q	CDV
1	52.1	42.3	37.6	25.8	19.5	4.12					181.4	6	84.0
2	52.1	42.3	37.6	25.8	19.5	2					179.3	5	88.0
3	52.1	42.3	37.6	25.8	2	2					161.8	4	88.1
4	52.1	42.3	37.6	2	2	2					138.0	3	83.0
5	52.1	42.3	2	2	2	2					102.4	2	72.0
6	52.1	2	2	2	2	2					62.1	1	62.2
7													
8													

Max CDV= 88.1

PCI= 11.9

Rating= Muy Malo

Unidad de muestra U.34

La unidad U.34 tiene 201.6 m² y pertenece al tramo de la Av. Bernard Balaguer.

Se presenta mala calidad del pavimento a partir de esta unidad, por lo tanto, se le nombró como sección 3.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo no existen

Las fallas de mayor deterioro en la unidad del pavimento son: Baches y fisura de borde

En esta unidad se halló tres parches realizados por los mencionados anteriormente de mediana severidad de un área de 32, 1.68 y 0.98 m² de material concreto.

Como se aprecia la tabla, se obtuvieron 6 valores deducidos: 52.1, 42.3, 37.6, 25.8, 19.5 y 4.12.

Se obtuvo como máximo valor deducido corregido 88.1, dando como resultado de un índice de PCI de 11.9 que corresponde a un pavimento Muy Malo de la Unidad.

METODO PCI							ESQUEMA				
INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE											
HOJA DE REGISTRO											
Nombre de la vía:		Av. Bernard Balaguer		Sección:		4		Unidad de muestra:		U-35	
Ejecutor:		Diego Malo Domínguez		Fecha:		03/09/2019		Área:		201.6	
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión		11. Parches y parches de cortes utilitari		16. Desplazamiento					
2. Exudación		7. Fisura de borde		12. Agregado pulido		17. Fisura parabólica o por desplazamiento					
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de relexión de junta		13. Baches		18. Hinchamiento					
4. Abultamiento y hundimiento		9. Desnivel carril-berma		14. Cruce de línea férrea		19. Peladura por intemperismo y despredimiento de agregados					
5. Corrugación		10. Fisuras longitudinales y transversal		15. Ahuellamiento							
FALLA	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR REDUCIDO		
11 L	2.49	27.2	25.6				55.29	27.42	22.1		
10 M	1.2						1.2	0.60	0.1		
10 L	1.2						1.2	0.60	0.5		
7 M	1.1	0.5	2.2	1.70			5.5	2.73	0.8		
19 M	138.41						138.41	68.66	32.4		

#	Valor Deducido										Total	q	CDV
1	32.4	22.1	0.8	0.5	0.1						55.8	2	41.8
2	32.4	2	0.8	0.5	0.1						35.8	1	35.7
3													
4													
5													
6													
7													
8													

Max CDV= 41.8

PCI= 58.2

Rating= Bueno

Unidad de muestra U.35

La unidad U.35 tiene 201.6 m2 y pertenece al tramo de la Av. Bernard Balaguer.

Se presenta buena calidad del pavimento a partir de esta unidad, por lo tanto, se le nombró como sección 4.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo son: Parches y parches de cortes utilitarios, fisuras longitudinales y transversales.

Las fallas de mayor deterioro en la unidad del pavimento no existen.

Como se aprecia la tabla, se obtuvieron 5 valores deducidos: 32.4, 22.1, 0.8, 0.5 y 0.1. Se obtuvo como máximo valor deducido corregido 41.8, dando como resultado de un índice de PCI de 58.2 que corresponde a un pavimento Bueno de la Unidad.

METODO PCI							ESQUEMA				
INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE											
HOJA DE REGISTRO											
Nombre de la vía:		Av. Bernard Balaguer		Sección:		4		Unidad de muestra:		U-36	
Ejecutor:		Diego Malo Domínguez		Fecha:		03/09/2019		Área:		201.6	
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión		11. Parches y parches de cortes utilitari		16. Desplazamiento					
2. Exudación		7. Fisura de borde		12. Agregado pulido		17. Fisura parabólica o por desplazamiento					
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de relexión de junta		13. Baches		18. Hinchamiento					
4. Abultamiento y hundimiento		9. Desnivel carril-berma		14. Cruce de línea férrea		19. Peladura por intemperismo y despredimiento de agregados					
5. Corrugación		10. Fisuras longitudinales y transversal		15. Ahuellamiento							
FALLA	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR REDUCIDO		
13 H	1	1					2.0	0.99	51.8		
11 L	27.2						27.2	13.49	18.1		
11 M	25.6						25.6	12.70	34.3		
10 L	1.76						1.76	0.87	0.5		
19 M	137.77						137.77	68.34	32.1		
7 L	7.27						7.27	3.61	0.23		

#	Valor Deducido										Total	q	CDV
1	51.8	34.3	32.1	18.1	0.5	0.1					136.9	4	77.8
2	51.8	34.3	32.1	2	0.5	0.1					120.8	3	74.6
3	51.8	34.3	2	2	0.5	0.1					90.7	2	65.0
4	51.8	2	2	2	0.5	0.1					58.4	1	59.0
5													
6													
7													
8													

Max CDV= 77.8

PCI= 22.2

Rating= Muy Malo

Unidad de muestra U.36

La unidad U.36 tiene 201.6 m2 y pertenece al tramo de la Av. Bernard Balaguer.

Se presenta buena calidad del pavimento a partir de esta unidad, por lo tanto, se le nombró como sección 4.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo son: Parches y parches de cortes utilitarios, fisuras longitudinales y transversales, fisura de borde.

Las fallas de mayor deterioro en la unidad del pavimento son: Baches

Como se aprecia la tabla, se obtuvieron 6 valores deducidos: 51.8, 34.3, 32.1, 18.1, 0.5 y 0.1.

Se obtuvo como máximo valor deducido corregido 77.8, dando como resultado de un índice de PCI de 22.2 que corresponde a un pavimento Muy Malo de la Unidad.

METODO PCI							ESQUEMA				
INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE											
HOJA DE REGISTRO											
Nombre de la vía:		Av. Bernard Balaguer		Sección:		4		Unidad de muestra:		U-37	
Ejecutor:		Diego Malo Domínguez		Fecha:		04/09/2019		Área:		201.6	
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión		11. Parches y parches de cortes utilitari		16. Desplazamiento					
2. Exudación		7. Fisura de borde		12. Agregado pulido		17. Fisura parabólica o por desplazamiento					
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de relexión de junta		13. Baches		18. Hinchamiento					
4. Abultamiento y hundimiento		9. Desnivel carril-berma		14. Cruce de línea férrea		19. Peladura por intemperismo y despredimiento de agregados					
5. Corrugación		10. Fisuras longitudinales y transversal		15. Ahuellamiento							
FALLA	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR REDUCIDO		
11 L	27.2						27.2	13.49	17.8		
10 M	16.83						16.83	8.35	16.4		
1 M	2.8372						2.84	1.41	15.8		
19 M	154.73						154.73	76.75	25.1		

#	Valor Deducido										Total	q	CDV
1	17.8	16.4	25.1	15.8							75.1	4	42.0
2	17.8	16.4	25.1	2							61.3	3	49.0
3	17.8	16.4	2	2							38.2	2	28.0
4	17.8	2	2	2							23.8	1	23.5
5													
6													
7													
8													

Max CDV= 49.0

PCI= 51.0

Rating= Regular

Unidad de muestra U.37

La unidad U.37 tiene 201.6 m² y pertenece al tramo de la Av. Bernard Balaguer.

Se presenta buena calidad del pavimento a partir de esta unidad, por lo tanto, se le nombró como sección 4.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo son: Parches y parches de cortes utilitarios, peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados.

Las fallas de mayor deterioro en la unidad del pavimento no existen.

Como se aprecia la tabla, se obtuvieron 4 valores deducidos: 17.8, 16.4, 25.1 y 15.8. Se obtuvo como máximo valor deducido corregido 49.0, dando como resultado de un índice de PCI de 51.0 que corresponde a un pavimento Regular de la Unidad.

METODO PCI							ESQUEMA				
INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE											
HOJA DE REGISTRO											
Nombre de la vía:		Av. Bernard Balaguer		Sección:		4		Unidad de muestra:		U-38	
Ejecutor:		Diego Malo Domínguez		Fecha:		04/09/2019		Área:		201.6	
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión		11. Parches y parches de cortes utilitari		16. Desplazamiento					
2. Exudación		7. Fisura de borde		12. Agregado pulido		17. Fisura parabólica o por desplazamiento					
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de relexión de junta		13. Baches		18. Hinchamiento					
4. Abultamiento y hundimiento		9. Desnivel carril-berma		14. Cruce de línea férrea		19. Peladura por intemperismo y despredimiento de agregados					
5. Corrugación		10. Fisuras longitudinales y transversal		15. Ahuellamiento							
FALLA	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR REDUCIDO		
11 L	27.2						27.2	13.49	17.9		
11 M	25.6	0.96					26.6	13.17	33.8		
7 H	0.7	5.4					6.1	3.03	10.1		
7 M	8.9	2.3	3.9				15.1	7.49	10.2		
13 H	1						1.0	0.50	33.6		
10 M	11.8	4.74	2.82				19.4	9.60	7.8		
19 M	98.88						98.9	49.05	29.5		
7 L	7.4						7.4	3.67	0.2		

#	Valor Deducido										Total	q	CDV
1	33.8	33.6	29.5	17.9	10.2	10.1	7.8				142.9	7	69.0
2	33.8	33.6	29.5	17.9	10.2	10.1	2				137.1	6	62.2
3	33.8	33.6	29.5	17.9	10.2	2	2				129.0	5	67.8
4	33.8	33.6	29.5	17.9	2	2	2				120.8	4	69.0
5	33.8	33.6	29.5	2	2	2	2				104.9	3	60.2
6	33.8	33.6	2	2	2	2	2				77.4	2	56.0
7	33.8	2	2	2	2	2	2				45.8	1	46.0
8													

Max CDV= 69.0

PCI= 31.0

Rating= Malo

Unidad de muestra U.38

La unidad U.38 tiene 201.6 m² y pertenece al tramo de la Av. Bernard Balaguer.

Se presenta buena calidad del pavimento a partir de esta unidad, por lo tanto, se le nombró como sección 4.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo son: Parches y parches de cortes utilitarios, fisura de borde.

Las fallas de mayor deterioro en la unidad del pavimento son: Fisura de borde y baches.

En esta unidad se halló un parche realizado por los mencionados anteriormente de mediana severidad de un área de 0.96 m² de material concreto.

Como se aprecia la tabla, se obtuvieron 7 valores deducidos: 33.8, 33.6, 29.5, 17.9, 10.2, 10.1 y 7.8. Se obtuvo como máximo valor deducido corregido 69.0, dando como resultado de un índice de PCI de 31.0 que corresponde a un pavimento Malo de la Unidad.

METODO PCI							ESQUEMA				
INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE											
HOJA DE REGISTRO											
Nombre de la vía:		Av. Bernard Balaguer		Sección:		4		Unidad de muestra:		U-39	
Ejecutor:		Diego Malo Domínguez		Fecha:		05/09/2019		Área:		201.6	
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión		11. Parches y parches de cortes utilitari		16. Desplazamiento					
2. Exudación		7. Fisura de borde		12. Agregado pulido		17. Fisura parabólica o por desplazamiento					
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de relexión de junta		13. Baches		18. Hinchamiento					
4. Abultamiento y hundimiento		9. Desnivel carril-berma		14. Cruce de línea férrea		19. Peladura por intemperismo y despredimiento de agregados					
5. Corrugación		10. Fisuras longitudinales y transversal		15. Ahuellamiento							
FALLA	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR REDUCIDO		
11 L	14.67	12.8	2.025				29.5	14.63	18.3		
11 M	3.38						3.38	1.68	2.4		
19 M	162.42						162.42	80.57	40.2		
10 M	1	1.7					2.7	1.34	4.1		
10 L	1						1	0.50	0.5		
4 L	1.05	0.8	0.75				2.6	1.29	3.4		

#	Valor Deducido										Total	q	CDV
1	40.2	18.3	4.1	3.4	2.4	0.5					68.9	5	34.4
2	40.2	18.3	4.1	3.4	2	0.5					68.5	4	38.6
3	40.2	18.3	4.1	2	2	0.5					67.1	3	42.4
4	40.2	18.3	2	2	2	0.5					65.0	2	48.0
5	40.2	2	2	2	2	0.5					48.7	1	48.5
6													
7													
8													

Max CDV= 48.5

PCI= 51.5

Rating= Regular

Unidad de muestra U.39

La unidad U.39 tiene 201.6 m² y pertenece al tramo de la Av. Bernard Balaguer.

Se presenta buena calidad del pavimento a partir de esta unidad, por lo tanto, se le nombró como sección 4.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo son: Parches y parches de cortes utilitarios, fisuras longitudinales y transversales, abultamientos y hundimientos.

Las fallas de mayor deterioro en la unidad del pavimento no existen.

Como se aprecia la tabla, se obtuvieron 6 valores deducidos: 40.2, 18.3, 4.1, 3.4, 2.4 y 0.5. Se obtuvo como máximo valor deducido corregido 48.5, dando como resultado de un índice de PCI de 51.5 que corresponde a un pavimento Regular de la Unidad.

METODO PCI							ESQUEMA				
INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE											
HOJA DE REGISTRO											
Nombre de la vía:		Av. Bernard Balaguer		Sección:		4		Unidad de muestra:		U-40	
Ejecutor:		Diego Malo Domínguez		Fecha:		05/09/2019		Área:		201.6	
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión		11. Parches y parches de cortes utilitari		16. Desplazamiento					
2. Exudación		7. Fisura de borde		12. Agregado pulido		17. Fisura parabólica o por desplazamiento					
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de relexión de junta		13. Baches		18. Hinchamiento					
4. Abultamiento y hundimiento		9. Desnivel carril-berma		14. Cruce de línea férrea		19. Peladura por intemperismo y despredimiento de agregados					
5. Corrugación		10. Fisuras longitudinales y transversal		15. Ahuellamiento							
FALLA	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR REDUCIDO		
11 L	2.57	28.8					31.37	15.56	17.9		
10 M	17.89	10.44	0.32				28.65	14.21	18.1		
1 L	1.02	0.6					1.66	0.80	0.6		
6 M	11	1.6					12	6.25	18.7		
10 L	1.94						1.94	0.96	0.5		
19 M	125.64						125.64	62.32	44.1		

#	Valor Deducido										Total	q	CDV
1	44.1	18.7	18.1	17.9	0.6	0.5					99.9	5	52.1
2	44.1	18.7	18.1	17.9	0.6	0.5					99.9	4	58.0
3	44.1	18.7	18.1	2	0.6	0.5					84.0	3	54.1
4	44.1	18.7	2	2	0.6	0.5					67.9	2	51.0
5	44.1	2	2	2	0.6	0.5					51.2	1	53.0
6													
7													
8													

Max CDV= 58.0

PCI= 42.0

Rating= Regular

Unidad de muestra U.40

La unidad U.40 tiene 201.6 m² y pertenece al tramo de la Av. Bernard Balaguer.

Se presenta buena calidad del pavimento a partir de esta unidad, por lo tanto, se le nombró como sección 4.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo son: Parches y parches de cortes utilitarios, piel de cocodrilo, fisuras longitudinales y transversales.

Las fallas de mayor deterioro en la unidad del pavimento no existen.

Como se aprecia la tabla, se obtuvieron 6 valores deducidos: 44.1, 18.7, 18.1, 17.9, 0.6 y 0.5.

Se obtuvo como máximo valor deducido corregido 58.0, dando como resultado de un índice de PCI de 42.0 que corresponde a un pavimento Regular de la Unidad.

#	Valor Deducido										Total	q	CDV
1	44.8	23.1	8.1								75.9	3	49.0
2	44.8	23.1	2								69.9	2	51.0
3	44.8	2	2								48.8	1	49.1
4													
5													
6													
7													
8													

Max CDV= 51.0

PCI= 49.0

Rating= Regular

Unidad de muestra U.41

La unidad U.41 tiene 201.6 m² y pertenece al tramo de la Av. Bernard Balaguer.

Se presenta buena calidad del pavimento a partir de esta unidad, por lo tanto, se le nombró como sección 4.

La falla encontrada con nivel de severidad bajo es: Parches y parches de cortes utilitarios

Las fallas de mayor deterioro en la unidad del pavimento no existen.

Como se aprecia la tabla, se obtuvieron 3 valores deducidos: 44.8, 23.1 y 8.1. Se obtuvo como máximo valor deducido corregido 51.0, dando como resultado de un índice de PCI de 49.0 que corresponde a un pavimento Regular de la Unidad.

METODO PCI							ESQUEMA				
INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE											
HOJA DE REGISTRO											
Nombre de la vía:		Av. Bernard Balaguer		Sección:		4		Unidad de muestra:		U-42	
Ejecutor:		Diego Malo Domínguez		Fecha:		08/09/2019		Área:		201.6	
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión		11. Parches y parches de cortes utilitari		16. Desplazamiento					
2. Exudación		7. Fisura de borde		12. Agregado pulido		17. Fisura parabólica o por desplazamiento					
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de relexión de junta		13. Baches		18. Hinchamiento					
4. Abultamiento y hundimiento		9. Desnivel carril-berma		14. Cruce de línea férrea		19. Peladura por intemperismo y despredimiento de agregados					
5. Corrugación		10. Fisuras longitudinales y transversal		15. Ahuellamiento							
FALLA	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR REDUCIDO		
11 L	35.2	5.68					40.88	20.28	19.6		
13 L	1						1	0.50	80		
10 L	1.49						1.49	0.74	0.5		
10 M	10.67	2.2					13	6.38	12.5		
6 L	62						62	30.95	29.8		
1 L	0.7						0.7	0.35	4.3		
7 H	24.9	9	0.75				34.65	17.19	29.1		
9 M	24.9						24.9	12.35	9.3		
19 M	45.83						45.83	22.73	24.1		
1 M	0.95						0.95	0.47	11.2		
11M	0.83						0.83	0.41	5.7		

#	Valor Deducido										Total	q	CDV
1	80.0	29.8	24.44								134.2	3	81
2	80.0	29.8	2								111.8	2	77
3	80.0	2	2								84.0	1	84
4													
5													
6													
7													
8													

Max CDV= 84.0

PCI= 16.0

Rating= Muy Malo

Unidad de muestra U.42

La unidad U.42 tiene 201.6 m2 y pertenece al tramo de la Av. Bernard Balaguer.

Se presenta buena calidad del pavimento a partir de esta unidad, por lo tanto, se le nombró como sección 4.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo son: Parches y parches de cortes utilitarios, baches, fisuras longitudinales y transversales, depresión y piel de cocodrilo.

La falla de mayor deterioro en la unidad del pavimento es: Fisura de borde.

En esta unidad se halló un parche realizado por los mencionados anteriormente de mediana severidad de un área de 0.83 m2 de material concreto.

Como se aprecia la tabla, se obtuvieron 3 valores deducidos: 80.0, 29.8 y 24.44. Se obtuvo como máximo valor deducido corregido 84.0, dando como resultado de un índice de PCI de 16.0 que corresponde a un pavimento Muy Malo de la Unidad.

METODO PCI							ESQUEMA				
INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE											
HOJA DE REGISTRO											
Nombre de la vía:		Av. Bernard Balaguer		Sección:		5		Unidad de muestra:		U-43	
Ejecutor:		Diego Malo Domínguez		Fecha:		08/09/2019		Área:		201.6	
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión		11. Parches y parches de cortes utilitari		16. Desplazamiento					
2. Exudación		7. Fisura de borde		12. Agregado pulido		17. Fisura parabólica o por desplazamiento					
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de relexión de junta		13. Baches		18. Hinchamiento					
4. Abultamiento y hundimiento		9. Desnivel carril-berma		14. Cruce de línea férrea		19. Peladura por intemperismo y despredimiento de agregados					
5. Corrugación		10. Fisuras longitudinales y transversal		15. Ahuellamiento							
FALLA	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR REDUCIDO		
1 M	2.96	2.178	2.1				7.22	3.58	29.8		
10 M	0.7						0.7	0.35	0.1		
11 L	24.2	3.6	3.25				31.02	15.39	16.4		
6 L	6						6.0	2.83	6.1		
3 M	1						1.0	0.72	0.1		
9 M	32						32.0	15.87	9.6		
7 H	2						2.0	0.99	9.9		
19 M	143.06						143.06	70.96	35.1		
11M	3.1	3.79	2.04	2.97			11.9	5.9	18.1		

#	Valor Deducido										Total	q	CDV
1	35.1	29.8	18.1	16.4	9.9	9.6	5.8				124.7	7	61.1
2	35.1	29.8	18.1	16.4	9.9	9.6	2				120.9	6	59.0
3	35.1	29.8	18.1	16.4	9.9	2	2				113.3	5	58.8
4	35.1	29.8	18.1	16.4	2	2	2				105.4	4	55.0
5	35.1	29.8	18.1	2	2	2	2				100.0	3	58.0
6	35.1	29.8	2	2	2	2	2				74.9	2	54.6
7	35.1	2	2	2	2	2	2				47.1	1	47.0
8													

Max CDV= 61.1

PCI= 38.9

Rating= Malo

Unidad de muestra U.43

La unidad U.43 tiene 201.6 m² y pertenece al tramo de la Av. Bernard Balaguer.

Se presenta mala calidad del pavimento a partir de esta unidad, por lo tanto, se le nombró como sección 5.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo son: Parches y parches de cortes utilitarios y depresión.

La falla de mayor deterioro en la unidad del pavimento es: Fisura de borde.

En esta unidad se halló 4 parches realizado por los mencionados anteriormente de mediana severidad de un área de 3.1 (parchado con material granular de arena), 3.79 (parchado con concreto), 2.04 (parchado con material granular de arena) y 2.97 (parchado con asfalto) m² de material concreto.

Como se aprecia la tabla, se obtuvieron 7 valores deducidos: 35.1, 29.8, 18.1, 16.4, 9.9, 9.6 y 5.8. Se obtuvo como máximo valor deducido corregido 61.1, dando como resultado de un índice de PCI de 38.9 que corresponde a un pavimento Malo de la Unidad.

METODO PCI							ESQUEMA		
INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE									
HOJA DE REGISTRO									
Nombre de la vía: Av. Bernard Balaguer		Sección: 5		Unidad de muestra: U-44					
Ejecutor: Diego Malo Domínguez		Fecha: 08/09/2019		Área: 201.6					
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión		11. Parches y parches de cortes utilitari		16. Desplazamiento			
2. Exudación		7. Fisura de borde		12. Agregado pulido		17. Fisura parabólica o por desplazamiento			
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de relexión de junta		13. Baches		18. Hinchamiento			
4. Abultamiento y hundimiento		9. Desnivel carril-berma		14. Cruce de línea férrea		19. Peladura por intemperismo y despredimiento de agregados			
5. Corrugación		10. Fisuras longitudinales y transversal		15. Ahuellamiento					
FALLA	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR REDUCIDO
11 L	41.6	2.4					44.0	21.83	20.3
1 M	5.18	5.92					11.1	5.51	36
13 H	3	1					4.0	1.98	62.4
3 L	9						9.0	4.68	3.2
6 L	5						5.0	2.41	5.1
3 H	5.4						5.4	2.68	12
10 M	7.6						7.6	3.77	5.8
19 H	5						5.0	2.38	20.1
19 M	125.24						125.24	62.12	44.1
9 L	10.08						10.08	5.00	4.5

#	Valor Deducido										Total	q	CDV
1	62.4	44.1	36.0	20.3	20.3	9.0					192.2	6	87.0
2	62.4	44.1	36.0	20.3	20.3	2					185.1	5	90.1
3	62.4	44.1	36.0	20.3	2	2					166.8	4	89.6
4	62.4	44.1	36.0	2	2	2					148.5	3	88.0
5	62.4	44.1	2	2	2	2					114.5	2	78.4
6	62.4	2	2	2	2	2					72.4	1	72.2
7													
8													

Max CDV= 90.1

PCI= 10.0

Rating= Fallado

Unidad de muestra U.44

La unidad U.44 tiene 201.6 m² y pertenece al tramo de la Av. Bernard Balaguer.

Se presenta mala calidad del pavimento a partir de esta unidad, por lo tanto, se le nombró como sección 5.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo son: Parches y parches de cortes utilitarios, fisuras en bloque, depresión, desnivel carril-berma.

Las fallas de mayor deterioro en la unidad del pavimento son: Baches, fisuras en bloque y peladuras por intemperismo y desprendimiento de agregados.

En esta unidad se halló un parche realizado por los mencionados anteriormente de mediana severidad de un área de 0.83 m² de material concreto.

Como se aprecia la tabla, se obtuvieron 6 valores deducidos: 62.4, 44.1, 36.0, 20.3, 20.3 y 9.0.

Se obtuvo como máximo valor deducido corregido 90.1, dando como resultado de un índice de PCI de 10.0 que corresponde a un pavimento Fallado de la Unidad.

METODO PCI							ESQUEMA				
INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE											
HOJA DE REGISTRO											
Nombre de la vía:		Av. Bernard Balaguer		Sección:		5		Unidad de muestra:		U-45	
Ejecutor:		Diego Malo Domínguez		Fecha:		09/09/2019		Área:		201.6	
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión		11. Parches y parches de cortes utilitari		16. Desplazamiento					
2. Exudación		7. Fisura de borde		12. Agregado pulido		17. Fisura parabólica o por desplazamiento					
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de relexión de junta		13. Baches		18. Hinchamiento					
4. Abultamiento y hundimiento		9. Desnivel carril-berma		14. Cruce de línea férrea		19. Peladura por intemperismo y despredimiento de agregados					
5. Corrugación		10. Fisuras longitudinales y transversal		15. Ahuellamiento							
FALLA	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR REDUCIDO		
11 H	1.5						1.5	0.74	16.1		
19 H	166.24						166.24	82.46	71.1		
11 M	6.3	18.6					24.86	12.23	32.1		
13 H	5	4					9	4.46	73.1		

#	Valor Deducido										Total	q	CDV
1	73.1	71.1	32.1	7.7							183.9	4	95.0
2	73.1	71.1	32.1	2							178.2	3	99.0
3	73.1	71.1	2	2							148.1	2	93.7
4	73.1	2	2	2							79.1	1	79.0
5													
6													
7													
8													

Max CDV= 99.0

PCI= 1.0

Rating= Fallado

Unidad de muestra U.45

La unidad U.45 tiene 201.6 m2 y pertenece al tramo de la Av. Bernard Balaguer.

Se presenta mala calidad del pavimento a partir de esta unidad, por lo tanto, se le nombró como sección 5.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo no existen.

Las fallas de mayor deterioro en la unidad del pavimento son: Parches y parches de corte utilitario, Peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados, baches.

En esta unidad se halló un parche realizado por los mencionados anteriormente de mediana severidad de un área de 18.6 m2 de material concreto.

Como se aprecia la tabla, se obtuvieron 4 valores deducidos: 73.1, 71.1, 32.1 y 7.7. Se obtuvo como máximo valor deducido corregido 99.0, dando como resultado de un índice de PCI de 1.0 que corresponde a un pavimento Fallado de la Unidad.

METODO PCI							ESQUEMA				
INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE											
HOJA DE REGISTRO											
Nombre de la vía:		Av. Bernard Balaguer		Sección:		5		Unidad de muestra:		U-46	
Ejecutor:		Diego Malo Domínguez		Fecha:		09/09/2019		Área:		201.6	
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión		11. Parches y parches de cortes utilitari		16. Desplazamiento					
2. Exudación		7. Fisura de borde		12. Agregado pulido		17. Fisura parabólica o por desplazamiento					
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de relexión de junta		13. Baches		18. Hinchamiento					
4. Abultamiento y hundimiento		9. Desnivel carril-berma		14. Cruce de línea férrea		19. Peladura por intemperismo y despredimiento de agregados					
5. Corrugación		10. Fisuras longitudinales y transversal		15. Ahuellamiento							
FALLA	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR REDUCIDO		
6 M	48.9						48.9	24.25	10.0		
13 H	1	1					2.0	0.99	52.1		
19 H	124.09						124.1	61.55	68.1		
11M	19.15	0.25	2.85	1.6	1.8	0.96	26.61	13.20	17.9		

#	Valor Deducido										Total	q	CDV
1	68.1	52.1	17.9	9.3							147.4	4	82.0
2	68.1	52.1	17.9	2							140.1	3	84.0
3	68.1	52.1	2	2							124.2	2	83.6
4	68.1	2	2	2							74.1	1	74.0
5													
6													
7													
8													

Max CDV= 84.0

PCI= 16.0

Rating= Muy Malo

Unidad de muestra U.46

La unidad U.46 tiene 201.6 m2 y pertenece al tramo de la Av. Bernard Balaguer.

Se presenta mala calidad del pavimento a partir de esta unidad, por lo tanto, se le nombró como sección 5.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo no existen.

Las fallas de mayor deterioro en la unidad del pavimento son: Baches, peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados.

En esta unidad se halló 6 parches realizado por los mencionados anteriormente de mediana severidad de un área de 19.15, 0.25, 2.85, 1.6, 1.8 y 0.96 m2 de material granular de arena.

Como se aprecia la tabla, se obtuvieron 4 valores deducidos: 68.1, 52.1, 17.9 y 9.3. Se obtuvo como máximo valor deducido corregido 84.0, dando como resultado de un índice de PCI de 16.0 que corresponde a un pavimento Muy Malo de la Unidad.

METODO PCI							ESQUEMA				
INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE											
HOJA DE REGISTRO											
Nombre de la vía:		Av. Bernard Balaguer		Sección:		5		Unidad de muestra:		U-47	
Ejecutor:		Diego Malo Domínguez		Fecha:		10/09/2019		Área:		201.6	
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión		11. Parches y parches de cortes utilitari		16. Desplazamiento					
2. Exudación		7. Fisura de borde		12. Agregado pulido		17. Fisura parabólica o por desplazamiento					
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de relexión de junta		13. Baches		18. Hinchamiento					
4. Abultamiento y hundimiento		9. Desnivel carril-berma		14. Cruce de línea férrea		19. Peladura por intemperismo y despredimiento de agregados					
5. Corrugación		10. Fisuras longitudinales y transversal		15. Ahuellamiento							
FALLA	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR REDUCIDO		
11 H	27.2						27.2	13.49	55.4		
13 H	1	1	2	2	1		7	3.47	68.1		
3 M	6.90						6.9	3.42	6.1		
1 H	5.84	6.02	3.36				15.222	7.55	52.3		
6 L	1.44						1.44	0.71	4		
19 H	143.31						143.31	71.09	69.1		
11M	0.64	0.49	6.3				7.43	3.69	13.8		

#	Valor Deducido										Total	q	CDV
1	69.1	68.1	55.4	43.9							236.5	4	98.5
2	69.1	68.1	55.4	2							194.6	3	99.9
3	69.1	68.1	2	2							141.2	2	91.0
4	69.1	2	2	2							75.1	1	75.0
5													
6													
7													
8													

Max CDV= 99.9

PCI= 0.1

Rating= Fallado

Unidad de muestra U.47

La unidad U.47 tiene 201.6 m² y pertenece al tramo de la Av. Bernard Balaguer.

Se presenta mala calidad del pavimento a partir de esta unidad, por lo tanto, se le nombró como sección 5.

La falla encontrada con nivel de severidad bajo es: Depresión

Las fallas de mayor deterioro en la unidad del pavimento son: Parches y parches de corte utilitario, baches, piel de cocodrilo, peladuras por intemperismo y desprendimiento de agregados.

En esta unidad se halló 3 parches realizado por los mencionados anteriormente de mediana severidad de un área de 0.64 (parche de material granular de arena), 0.49 (parche de concreto) y 6.3 (parche de material granular de arena) m² de material granular de arena.

Como se aprecia la tabla, se obtuvieron 4 valores deducidos: 69.1, 68.1, 55.4 y 43.9. Se obtuvo como máximo valor deducido corregido 99.9, dando como resultado de un índice de PCI de 0.1 que corresponde a un pavimento Fallado de la Unidad.

METODO PCI							ESQUEMA				
INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE											
HOJA DE REGISTRO											
Nombre de la vía:		Av. Bernard Balaguer		Sección:		6		Unidad de muestra:		U-48	
Ejecutor:		Diego Malo Domínguez		Fecha:		10/09/2019		Área:		201.6	
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión		11. Parches y parches de cortes utilitari		16. Desplazamiento					
2. Exudación		7. Fisura de borde		12. Agregado pulido		17. Fisura parabólica o por desplazamiento					
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de relexión de junta		13. Baches		18. Hinchamiento					
4. Abultamiento y hundimiento		9. Desnivel carril-berma		14. Cruce de línea férrea		19. Peladura por intemperismo y despredimiento de agregados					
5. Corrugación		10. Fisuras longitudinales y transversal		15. Ahuellamiento							
FALLA	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR REDUCIDO		
11 M	2.72	2.38	0.81	1.44			7.35	3.65	14.2		
6 L	3.15						3.15	1.56	4.5		
11 L	20.8						20.8	10.32	17.6		
1 M	7.1	11.2					18.3	9.08	42.1		
1 L	5.46						5.46	2.71	15		
7 H	1.1						1.1	0.55	9.5		
9 L	9.4						9.4	4.66	2.3		
6 H	29.4						29.4	14.58	49.5		
19 H	116.0						116.04	57.56	66.8		

#	Valor Deducido										Total	q	CDV
1	66.8	49.5	42.1	17.6	0.1						176.1	4	92.2
2	66.8	49.5	42.1	2	0.1						160.5	3	93.0
3	66.8	49.5	2	2	0.1						120.4	2	82.0
4	66.8	2	2	2	0.1						72.9	1	73.0
5													
6													
7													
8													

Max CDV= 93.0

PCI= 7.0

Rating= Fallado

Unidad de muestra U.48

La unidad U.48 tiene 201.6 m² y pertenece al tramo de la Av. Bernard Balaguer.

Se presenta buena calidad del pavimento a partir de esta unidad, por lo tanto, se le nombró como sección 6.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo son: Depresión, parches y parches de cortes utilitarios, piel de cocodrilo, desnivel carril-berma.

Las fallas de mayor deterioro en la unidad del pavimento son: Fisura de borde, depresión, peladuras por intemperismo y desprendimiento de agregados.

En esta unidad se halló 2 parches realizado por los mencionados anteriormente de mediana severidad de un área de 0.18 y 1.44 m² de material granular de arena.

Como se aprecia la tabla, se obtuvieron 5 valores deducidos: 66.8, 49.5, 42.1, 17.6 y 0.1. Se obtuvo como máximo valor deducido corregido 93.0, dando como resultado de un índice de PCI de 7.0 que corresponde a un pavimento Fallado de la Unidad.

METODO PCI							ESQUEMA				
INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE											
HOJA DE REGISTRO											
Nombre de la vía:		Av. Bernard Balaguer		Sección:		6		Unidad de muestra:		U-49	
Ejecutor:		Diego Malo Domínguez		Fecha:		10/09/2019		Área:		201.6	
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión		11. Parches y parches de cortes utilitari		16. Desplazamiento					
2. Exudación		7. Fisura de borde		12. Agregado pulido		17. Fisura parabólica o por desplazamiento					
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de relexión de junta		13. Baches		18. Hinchamiento					
4. Abultamiento y hundimiento		9. Desnivel carril-berma		14. Cruce de línea férrea		19. Peladura por intemperismo y despredimiento de agregados					
5. Corrugación		10. Fisuras longitudinales y transversal		15. Ahuellamiento							
FALLA	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR REDUCIDO		
11 L	22.4	16.0	0.32	1.49			40.2	19.95	20.0		
1 L	19.2						19.2	9.52	31.2		
9 L	7.5						7.5	3.72	2.2		
13 H	1						1	0.50	33.1		
6 L	90						90	44.64	38.5		

#	Valor Deducido										Total	q	CDV
1	38.5	33.1	31.2	20.0	2.2						125.0	5	85.6
2	38.5	33.1	31.2	20.0	2						124.8	4	71.0
3	38.5	33.1	31.2	2	2						106.8	3	74.3
4	38.5	33.1	2	2	2						77.6	2	56.4
5	38.5	2	2	2	2						46.5	1	46.0
6													
7													
8													

Max CDV= 85.6

PCI= 14.4

Rating= Muy Malo

Unidad de muestra U.49

La unidad U.49 tiene 201.6 m2 y pertenece al tramo de la Av. Bernard Balaguer.

Se presenta buena calidad del pavimento a partir de esta unidad, por lo tanto, se le nombró como sección 6.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo son: Parches y parches de corte utilitario, piel de cocodrilo, desnivel carril-berma y depresión.

Las fallas de mayor deterioro en la unidad del pavimento son: Baches.

Como se aprecia la tabla, se obtuvieron 5 valores deducidos: 38.5, 33.1, 31.2, 20.0 y 2.2. Se obtuvo como máximo valor deducido corregido 85.6, dando como resultado de un índice de PCI de 14.4 que corresponde a un pavimento Muy Malo de la Unidad.

METODO PCI							ESQUEMA				
INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE											
HOJA DE REGISTRO											
Nombre de la vía:		Av. Bernard Balaguer		Sección:		6		Unidad de muestra:		U-50	
Ejecutor:		Diego Malo Domínguez		Fecha:		11/09/2019		Área:		201.6	
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión		11. Parches y parches de cortes utilitari		16. Desplazamiento					
2. Exudación		7. Fisura de borde		12. Agregado pulido		17. Fisura parabólica o por desplazamiento					
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de relexión de junta		13. Baches		18. Hinchamiento					
4. Abultamiento y hundimiento		9. Desnivel carril-berma		14. Cruce de línea férrea		19. Peladura por intemperismo y despredimiento de agregados					
5. Corrugación		10. Fisuras longitudinales y transversal		15. Ahuellamiento							
FALLA	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR REDUCIDO		
6 M	20.16						20.16	10.00	30.0		
11 L	17.6	24.64					42.24	20.95	20.0		
10 L	1.7	0.6	0.66				2.96	1.47	0.5		
10 M	7.7						7.7	3.82	5.3		
1 M	4.2						4.2	2.08	28.2		
19 M	123.14						123.14	61.08	43.8		
7 H	1.2						1.2	0.60	5.1		
9 H	4.2						4.2	2.08	6.1		
9 L	3.8						3.8	1.88	2.1		
16 L	0.48						0.48	0.240	0.0		

#	Valor Deducido										Total	q	CDV
1	43.8	30.0	28.2	20.0	6.1	5.3	0.8				134.2	6	65.2
2	43.8	30.0	28.2	20.0	6.1	2	0.8				130.9	5	68.0
3	43.8	30.0	28.2	20.0	2	2	0.8				126.8	4	72.1
4	43.8	30.0	28.2	2	2	2	0.8				108.8	3	68.6
5	43.8	30.0	2	2	2	2	0.8				82.6	2	59.0
6	43.8	2	2	2	2	2	0.8				54.6	1	54.5
7													
8													

Max CDV= 72.1

PCI= 27.9

Rating= Malo

Unidad de muestra U.50

La unidad U.50 tiene 201.6 m² y pertenece al tramo de la Av. Bernard Balaguer.

Se presenta buena calidad del pavimento a partir de esta unidad, por lo tanto, se le nombró como sección 6.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo son: Parches y parches de corte utilitario, piel de cocodrilo, desnivel carril-berma y desplazamiento.

Las fallas de mayor deterioro en la unidad del pavimento son: Fisura de borde y desnivel carril-berma.

Como se aprecia la tabla, se obtuvieron 7 valores deducidos: 43.8, 30.0, 28.2, 20.0, 6.1, 5.3 y 0.8. Se obtuvo como máximo valor deducido corregido 72.1, dando como resultado de un índice de PCI de 27.9 que corresponde a un pavimento Malo de la Unidad.

METODO PCI							ESQUEMA				
INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE											
HOJA DE REGISTRO											
Nombre de la vía:		Av. Bernard Balaguer		Sección:		6		Unidad de muestra:		U-51	
Ejecutor:		Diego Malo Domínguez		Fecha:		11/09/2019		Área:		201.6	
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión		11. Parches y parches de cortes utilitari		16. Desplazamiento					
2. Exudación		7. Fisura de borde		12. Agregado pulido		17. Fisura parabólica o por desplazamiento					
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de relexión de junta		13. Baches		18. Hinchamiento					
4. Abultamiento y hundimiento		9. Desnivel carril-berma		14. Cruce de línea férrea		19. Peladura por intemperismo y despredimiento de agregados					
5. Corrugación		10. Fisuras longitudinales y transversal		15. Ahuellamiento							
FALLA	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR REDUCIDO		
6 L	61.76						61.76	30.63	29.5		
6 M	78.4						78.4	38.89	48.2		
9 M	11.2						11.2	5.56	4.1		
9 L	20.8						20.8	10.32	5.1		
11 L	24						24.0	11.90	15.9		
19 M	37.44						37.0	18.57	23.1		
16 L	0.48						0.48	0.24	0		

#	Valor Deducido										Total	q	CDV
1	48.2	29.5	23.1	15.9	5.1	3.1					124.8	6	61.6
2	48.2	29.5	23.1	15.9	5.1	2					123.7	5	65.7
3	48.2	29.5	23.1	15.9	2	2					120.6	4	69.1
4	48.2	29.5	23.1	2	2	2					106.7	3	67.0
5	48.2	29.5	2	2	2	2					85.7	2	61.9
6	48.2	2	2	2	2	2					58.2	1	58.0
7													
8													

Max CDV= 69.1

PCI= 30.9

Rating= Malo

Unidad de muestra U.51

La unidad U.51 tiene 201.6 m2 y pertenece al tramo de la Av. Bernard Balaguer.

Se presenta buena calidad del pavimento a partir de esta unidad, por lo tanto, se le nombró como sección 6.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo son: Depresión, desnivel carril-berma, parches y parches de cortes utilitarios, desplazamientos.

Las fallas de mayor deterioro en la unidad del pavimento no existen.

Como se aprecia la tabla, se obtuvieron 6 valores deducidos: 48.2, 29.5, 23.1, 15.9, 5.1 y 3.1.

Se obtuvo como máximo valor deducido corregido 69.1, dando como resultado de un índice de PCI de 30.9 que corresponde a un pavimento Malo de la Unidad.

METODO PCI							ESQUEMA				
INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE											
HOJA DE REGISTRO											
Nombre de la vía:		Av. Bernard Balaguer		Sección:		6		Unidad de muestra:		U-52	
Ejecutor:		Diego Malo Domínguez		Fecha:		11/09/2019		Área:		201.6	
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión		11. Parches y parches de cortes utilitari		16. Desplazamiento					
2. Exudación		7. Fisura de borde		12. Agregado pulido		17. Fisura parabólica o por desplazamiento					
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de relexión de junta		13. Baches		18. Hinchamiento					
4. Abultamiento y hundimiento		9. Desnivel carril-berma		14. Cruce de línea férrea		19. Peladura por intemperismo y despredimiento de agregados					
5. Corrugación		10. Fisuras longitudinales y transversal		15. Ahuellamiento							
FALLA	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR REDUCIDO		
6 L	44.84						44.84	22.24	28.8		
6 M	76.76						76.76	38.08	47.9		
11 L	24.0	1.40					25.43	12.61	17.6		
19 M	55						55.0	27.07	9.1		
16 L	0.48						0.48	0.24	0		
9 M	32.0						32.0	15.87	9.8		

#	Valor Deducido										Total	q	CDV
1	47.9	28.8	17.6	9.8	9.1						113.1	5	59.0
2	47.9	28.8	17.6	9.8	2						106.1	4	61.0
3	47.9	28.8	17.6	2	2						98.3	3	62.3
4	47.9	28.8	2	2	2						82.7	2	52.6
5	47.9	2	2	2	2						55.9	1	56.1
6													
7													
8													

Max CDV= 62.3

PCI= 37.7

Rating= Malo

Unidad de muestra U.52

La unidad U.52 tiene 201.6 m2 y pertenece al tramo de la Av. Bernard Balaguer.

Se presenta buena calidad del pavimento a partir de esta unidad, por lo tanto, se le nombró como sección 6.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo son: Depresión, parches y parches de cortes utilitarios, peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados, desplazamientos.

Las fallas de mayor deterioro en la unidad del pavimento no existen.

Como se aprecia la tabla, se obtuvieron 5 valores deducidos: 47.9, 28.8, 17.6, 9.8 y 9.1. Se obtuvo como máximo valor deducido corregido 63.3, dando como resultado de un índice de PCI de 37.7 que corresponde a un pavimento Malo de la Unidad.

METODO PCI							ESQUEMA				
INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE											
HOJA DE REGISTRO											
Nombre de la vía:		Av. Bernard Balaguer		Sección:		6		Unidad de muestra:		U-53	
Ejecutor:		Diego Malo Domínguez		Fecha:		11/09/2019		Área:		201.6	
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión		11. Parches y parches de cortes utilitari		16. Desplazamiento					
2. Exudación		7. Fisura de borde		12. Agregado pulido		17. Fisura parabólica o por desplazamiento					
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de relexión de junta		13. Baches		18. Hinchamiento					
4. Abultamiento y hundimiento		9. Desnivel carril-berma		14. Cruce de línea férrea		19. Peladura por intemperismo y despredimiento de agregados					
5. Corrugación		10. Fisuras longitudinales y transversal		15. Ahuellamiento							
FALLA	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR REDUCIDO		
6 L	122.24	2.42					124.66	61.84	39.9		
16 L	0.64						0.64	0.32	0		
11 L	24						24	11.90	16.6		
9 L	32	2.6	3.1	2.2	1.4		41.3	20.49	6.1		
19 M	53						53.0	26.26	8.7		

#	Valor Deducido										Total	q	CDV
1	39.9	16.6	8.7	6.1							71.3	4	40.0
2	39.9	16.6	8.7	2							67.2	3	43.0
3	39.9	16.6	2	2							60.5	2	45.0
4	39.9	2	2	2							45.9	1	46.0
5													
6													
7													
8													

Max CDV= 46.0

PCI= 54.0

Rating= Regular

Unidad de muestra U.53

La unidad U.53 tiene 201.6 m² y pertenece al tramo de la Av. Bernard Balaguer.

Se presenta buena calidad del pavimento a partir de esta unidad, por lo tanto, se le nombró como sección 6.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo son: Depresión, desplazamientos, parches y parches de cortes utilitarios, desnivel carril-berma, peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados

Las fallas de mayor deterioro en la unidad del pavimento no existen.

Como se aprecia la tabla, se obtuvieron 4 valores deducidos: 39.9, 16.6, 8.7 y 6.1. Se obtuvo como máximo valor deducido corregido 46.0, dando como resultado de un índice de PCI de 54.0 que corresponde a un pavimento Regular de la Unidad.

METODO PCI							ESQUEMA				
INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE											
HOJA DE REGISTRO											
Nombre de la vía:		Av. Bernard Balaguer		Sección:		7		Unidad de muestra:		U-54	
Ejecutor:		Diego Malo Domínguez		Fecha:		14/09/2019		Área:		201.6	
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión		11. Parches y parches de cortes utilitari		16. Desplazamiento					
2. Exudación		7. Fisura de borde		12. Agregado pulido		17. Fisura parabólica o por desplazamiento					
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de relexión de junta		13. Baches		18. Hinchamiento					
4. Abultamiento y hundimiento		9. Desnivel carril-berma		14. Cruce de línea férrea		19. Peladura por intemperismo y despredimiento de agregados					
5. Corrugación		10. Fisuras longitudinales y transversal		15. Ahuellamiento							
FALLA	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR REDUCIDO		
11 L	28.8	32.0	2.835	1.82	9.39		74.84	37.12	22.4		
1 M	3.36	2.31					5.67	2.81	28.4		
10 M	1.77	1.15	4.3				7.22	3.58	5.4		
13 M	2						2	0.99	19.8		
7 H	0.9						0.9	0.45	9.5		
7 M	1.5						1.5	0.74	5.1		
9 L	21.4						21.4	10.62	6.1		
11 M	1.8	0.2	7.02	2.47			11.49	5.70	18.4		

#	Valor Deducido										Total	q	CDV
1	28.3	22.4	19.8	18.4	9.5	6.1	5.4	3.0			112.9	8	56.1
2	28.3	22.4	19.8	18.4	9.5	6.1	5.4	2			111.9	7	55.0
3	28.3	22.4	19.8	18.4	9.5	6.1	2	2			108.5	6	53.0
4	28.3	22.4	19.8	18.4	9.5	2	2	2			104.4	5	54.8
5	28.3	22.4	19.8	18.4	2	2	2	2			96.9	4	55.8
6	28.3	22.4	19.8	2	2	2	2	2			80.5	3	51.0
7	28.3	22.4	2	2	2	2	2	2			62.7	2	46.0
8	28.3	2	2	2	2	2	2	2			42.3	1	42.1

Max CDV= 56.1

PCI= 43.9

Rating= Regular

Unidad de muestra U.54

La unidad U.54 tiene 201.6 m² y pertenece al tramo de la Av. Bernard Balaguer.

Se presenta mala calidad del pavimento a partir de esta unidad, por lo tanto, se le nombró como sección 7.

Las fallas encontradas con nivel de severidad bajo son: Parches y parches de cortes utilitarios, desnivel carril-berma.

La falla de mayor deterioro en la unidad del pavimento es: Fisura de borde.

En esta unidad se halló 4 parches realizado por los mencionados anteriormente de mediana severidad de un área de 1.8, 0.2, 7.02 y 2.47 m² de material concreto.

Como se aprecia la tabla, se obtuvieron 8 valores deducidos: 28.3, 22.4, 19.8, 18.4, 9.5, 6.1, 5.4 y 3.0. Se obtuvo como máximo valor deducido corregido 56.1, dando como resultado de un índice de PCI de 43.9 que corresponde a un pavimento Regular de la Unidad.

METODO PCI							ESQUEMA				
INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE											
HOJA DE REGISTRO											
Nombre de la vía:		Av. Bernard Balaguer		Sección:		7		Unidad de muestra:		U-55	
Ejecutor:		Diego Malo Domínguez		Fecha:		14/09/2019		Área:		201.6	
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión		11. Parches y parches de cortes utilitari		16. Desplazamiento					
2. Exudación		7. Fisura de borde		12. Agregado pulido		17. Fisura parabólica o por desplazamiento					
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de relexión de junta		13. Baches		18. Hinchamiento					
4. Abultamiento y hundimiento		9. Desnivel carril-berma		14. Cruce de línea férrea		19. Peladura por intemperismo y despredimiento de agregados					
5. Corrugación		10. Fisuras longitudinales y transversal		15. Ahuellamiento							
FALLA	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR REDUCIDO		
11 H	28.8						28.8	14.29	54.1		
11 M	3.78						5.81	2.88	13		
13 H	1						1	0.50	33.1		
7 H	1.4						1.4	0.69	9.8		
9 L	25.5						25.5	12.65	4.8		
3 M	4.03						6.03	2.99	5.1		
10 M	1.8						4	1.79	1.9		
19 M	160.99						161.0	79.86	40.3		

#	Valor Deducido										Total	q	CDV
1	54.1	40.3	33.1	13.0	9.8	1.1					1513	5	77.1
2	54.1	40.3	33.1	13.0	2	1.1					143.5	4	80.0
3	54.1	40.3	33.1	2	2	1.1					132.5	3	80.5
4	54.1	40.3	2	2	2	1.1					101.4	2	68.0
5	54.1	2	2	2	2	1.1					63.2	1	63.1
6													
7													
8													

Max CDV= 80.5

PCI= 19.5

Rating= Muy Malo

Unidad de muestra U.55

La unidad U.55 tiene 201.6 m2 y pertenece al tramo de la Av. Bernard Balaguer.

Se presenta mala calidad del pavimento a partir de esta unidad, por lo tanto, se le nombró como sección 7.

La falla encontrada con nivel de severidad bajo es: Desnivel carril-berma.

Las fallas de mayor deterioro en la unidad del pavimento son: Parches y parche de corte utilitario, baches, fisura de borde, desnivel carril-berma.

En esta unidad se halló un parche realizado por los mencionados anteriormente de mediana severidad de un área de 2.03 m2 de material concreto.

Como se aprecia la tabla, se obtuvieron 6 valores deducidos: 54.1, 40.3, 33.1, 13.0, 9.8 y 1.1.

Se obtuvo como máximo valor deducido corregido 80.5, dando como resultado de un índice de PCI de 19.5 que corresponde a un pavimento Muy Malo de la Unidad.

METODO PCI							ESQUEMA				
INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE											
HOJA DE REGISTRO											
Nombre de la vía:		Av. Bernard Balaguer		Sección:		7		Unidad de muestra:		U-56	
Ejecutor:		Diego Malo Domínguez		Fecha:		14/09/2019		Área:		201.6	
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión		11. Parches y parches de cortes utilitari		16. Desplazamiento					
2. Exudación		7. Fisura de borde		12. Agregado pulido		17. Fisura parabólica o por desplazamiento					
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de relexión de junta		13. Baches		18. Hinchamiento					
4. Abultamiento y hundimiento		9. Desnivel carril-berma		14. Cruce de línea férrea		19. Peladura por intemperismo y despredimiento de agregados					
5. Corrugación		10. Fisuras longitudinales y transversal		15. Ahuellamiento							
FALLA	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR REDUCIDO		
10 M	4.6	12.3					16.9	8.38	6.2		
11 L	0.16						0.16	0.08	0		
1 M	0.45						0.45	0.22	0.9		
7 H	8.3	0.5					8.8	4.37	12.1		
9 L	32						32	15.87	5.9		
7 M	3	1.2					4.2	2.08	7.8		
19 M	156.08						156.08	77.42	38.5		
11 M	0.4	14.61					15.01	7.45	21.7		

#	Valor Deducido										Total	q	CDV
1	38.5	21.7	12.1	7.8	6.2	5.9	0.6				92.7	6	45.0
2	38.5	21.7	12.1	7.8	6.2	2	0.6				88.8	5	46.0
3	38.5	21.7	12.1	7.8	2	2	0.6				84.7	4	48.6
4	38.5	21.7	12.1	2	2	2	0.6				78.9	3	51.0
5	38.5	21.7	2	2	2	2	0.6				68.8	2	50.1
6	38.5	2	2	2	2	2	0.6				49.1	1	49.0
7													
8													

Max CDV= 51.0

PCI= 49.0

Rating= Regular

Unidad de muestra U.56

La unidad U.56 tiene 201.6 m² y pertenece al tramo de la Av. Bernard Balaguer.

Se presenta mala calidad del pavimento a partir de esta unidad, por lo tanto, se le nombró como sección 7.

La falla encontrada con nivel de severidad bajo es: Parches y parche de corte utilitario, desnivel carril-berma.

La falla de mayor deterioro en la unidad del pavimento es: Fisura de borde.

En esta unidad se halló dos parches realizado por los mencionados anteriormente de mediana severidad de un área de 0.4 y 14.61 m² de material granular de arena.

Como se aprecia la tabla, se obtuvieron 7 valores deducidos: 38.5, 21.7, 12.1, 7.8, 6.2, 5.9 y 0.6. Se obtuvo como máximo valor deducido corregido 51.0, dando como resultado de un índice de PCI de 49.0 que corresponde a un pavimento Regular de la Unidad.

METODO PCI							ESQUEMA				
INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE											
HOJA DE REGISTRO											
Nombre de la vía:		Av. Bernard Balaguer		Sección:		7		Unidad de muestra:		U-57	
Ejecutor:		Diego Malo Domínguez		Fecha:		15/09/2019		Área:		201.6	
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión		11. Parches y parches de cortes utilitari		16. Desplazamiento					
2. Exudación		7. Fisura de borde		12. Agregado pulido		17. Fisura parabólica o por desplazamiento					
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de relexión de junta		13. Baches		18. Hinchamiento					
4. Abultamiento y hundimiento		9. Desnivel carril-berma		14. Cruce de línea férrea		19. Peladura por intemperismo y despredimiento de agregados					
5. Corrugación		10. Fisuras longitudinales y transversal		15. Ahuellamiento							
FALLA	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR REDUCIDO		
1 M	0.52						0.5	0.26	0.9		
10 M	2.9	1.16					4.1	2.01	5.6		
13 H	1	1	2.0				4.0	1.98	61.3		
7 M	9.5	8.1	6.8				24.0	12.10	7.4		
7 H	5.36						5.4	2.66	10.2		
19 L	52.36						52.4	25.97	7.5		
19 H	52.36						52.4	25.97	56.1		
11 L	6.75	2.0	25.6				34.3	17.03	18		
3 M	15.36						15.4	7.62	12.3		
4 L	12.75						12.8	6.32	9.5		
11 M	7.98	1.26	0.48	0.39	0.64	0.72	11.5	5.69	18.4		

#	Valor Deducido										Total	q	CDV
1	61.3	56.1	18.4	18.0	6.8						160.5	5	81.0
2	61.3	56.1	18.4	18.0	2						155.8	4	87.0
3	61.3	56.1	18.4	2	2						139.8	3	84.0
4	61.3	56.1	2	2	2						123.4	2	83.0
5	61.3	2	2	2	2						69.3	1	70.1
6													
7													
8													

Max CDV= 87.0

PCI= 13.0

Rating= Muy Malo

Unidad de muestra U.57

La unidad U.57 tiene 201.6 m2 y pertenece al tramo de la Av. Bernard Balaguer.

Se presenta mala calidad del pavimento a partir de esta unidad, por lo tanto, se le nombró como sección 7.

La falla encontrada con nivel de severidad bajo es: Peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados, parches y parche de corte utilitario, abultamiento y hundimiento.

Las fallas de mayor deterioro en la unidad del pavimento son: Baches, fisura de borde, peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados.

En esta unidad se halló seis parches realizado por los mencionados anteriormente de mediana severidad de un área de 7.89, 1.26, 0.48, 0.39, 0.64 y 0.72 m2 de material concreto.

Como se aprecia la tabla, se obtuvieron 5 valores deducidos: 61.3, 56.1, 18.4, 18.0 y 6.8. Se obtuvo como máximo valor deducido corregido 87.0, dando como resultado de un índice de PCI de 13.0 que corresponde a un pavimento Muy Malo de la Unidad.

METODO PCI							ESQUEMA		
INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE									
HOJA DE REGISTRO									
Nombre de la vía: Av. Bernard Balaguer Ejecutor: Diego Malo Domínguez Sección: 7 Fecha: 15/09/2019							Unidad de muestra: U-58 Área: 201.6		
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión		11. Parches y parches de cortes utilitarios			16. Desplazamiento		
2. Exudación		7. Fisura de borde		12. Agregado pulido			17. Fisura parabólica o por desplazamiento		
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de reflexión de junta		13. Baches			18. Hinchamiento		
4. Abultamientos y hundimientos		9. Desnivel carril-berma		14. Cruce de línea férrea			19. Peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados		
FALLA	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR REDUCIDO
11 L	25.60	1.67	2.5625	2.79	6.507		39.13	19.41	19.9
7 H	2.30	1.80					4.10	2.03	10.1
7 M	27						27	13.39	16.0
13 H	2	2	1				5	2.48	64.2
9 L	11.6						11.6	5.75	2.1
10 M	1.4	0.8	0.9	1.9			5.00	2.48	5.7
11 M	2.08	1.26	0.65	0.35	0.65		4.99	2.48	14.0

#	Valor Deducido										Total	q	CDV
1	64.2	19.9	16.0	14.0	2.9						117.0	5	61.5
2	64.2	19.9	16.0	14.0	2						116.1	4	67.0
3	64.2	19.9	16.0	2	2						104.1	3	60.0
4	64.2	19.9	2	2	2						90.1	2	65.0
5	64.2	2	2	2	2						72.2	1	72.1
6													
7													
8													

Max CDV= 72.1

PCI= 27.9

Rating= Malo

Unidad de muestra U.58

La unidad U.58 tiene 201.6 m² y pertenece al tramo de la Av. Bernard Balaguer.

Se presenta mala calidad del pavimento a partir de esta unidad, por lo tanto, se le nombró como sección 7.

La falla encontrada con nivel de severidad bajo es: parches y parche de corte utilitario, desnivel carril-berma.

Las fallas de mayor deterioro en la unidad del pavimento son: Fisura de borde, baches.

En esta unidad se halló cinco parches realizado por los mencionados anteriormente de mediana severidad de un área de 2.08, 1.26, 0.65, 0.35 y 0.65 m² de material concreto.

Como se aprecia la tabla, se obtuvieron 5 valores deducidos: 64.2, 19.9, 16.0, 14.0 y 2.9. Se obtuvo como máximo valor deducido corregido 72.1, dando como resultado de un índice de PCI de 27.9 que corresponde a un pavimento Malo de la Unidad.

METODO PCI							ESQUEMA				
INDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO EN VÍAS DE PAVIMENTO FLEXIBLE											
HOJA DE REGISTRO											
Nombre de la vía:		Av. Bernard Balaguer		Sección:		7		Unidad de muestra:		U-59	
Ejecutor:		Diego Malo Domínguez		Fecha:		15/09/2019		Área:		201.6	
1. Piel de cocodrilo		6. Depresión		11. Parches y parches de cortes utilitari		16. Desplazamiento					
2. Exudación		7. Fisura de borde		12. Agregado pulido		17. Fisura parabólica o por desplazamiento					
3. Fisuras en bloque		8. Fisura de relexión de junta		13. Baches		18. Hinchamiento					
4. Abultamiento y hundimiento		9. Desnivel carril-berma		14. Cruce de línea férrea		19. Peladura por intemperismo y despredimiento de agregados					
5. Corrugación		10. Fisuras longitudinales y transversal		15. Ahuellamiento							
FALLA	CANTIDAD						TOTAL	DENSIDAD	VALOR REDUCIDO		
11 L	2.8	25.6	25.6				54.0	26.79	22.1		
7 M	3.2	0.95	1.8	3.1	2.4	1.7	13.15	6.52	10.1		
19 M	61						61.0	30.26	27.8		
19 H	61						61.0	30.26	56.1		
10 M	6.2	1.3					7.5	3.72	6.2		
11 H	3.78	0.8					4.58	2.27	24.1		
11 M	0.85	0.16	0.45	0.4	0.81	1.7	7.78	3.86	11.6		

#	Valor Deducido										Total	q	CDV
1	56.1	17.8	24.1	22.1	11.6	10.1	6.2				158.0	7	74.0
2	56.1	27.8	24.1	22.1	11.6	10.1	2				153.8	6	75.0
3	56.1	27.8	24.1	22.1	11.6	2	2				145.7	5	75.1
4	56.1	27.8	24.1	22.1	2	2	2				136.1	4	77.0
5	56.1	27.8	24.1	2	2	2	2				116.0	3	72.0
6	56.1	27.8	2	2	2	2	2				93.9	2	66.0
7	56.1	2	2	2	2	2	2				68.1	1	67.9

Max CDV= 77.0

PCI= 23.0

Rating= Muy Malo

Unidad de muestra U.59

La unidad U.59 tiene 201.6 m² y pertenece al tramo de la Av. Bernard Balaguer.

Se presenta mala calidad del pavimento a partir de esta unidad, por lo tanto, se le nombró como sección 7.

La falla encontrada con nivel de severidad bajo es: Parches y parche de corte utilitario.

Las fallas de mayor deterioro en la unidad del pavimento son: Peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados, parches y parche de corte utilitario.

En esta unidad se halló ocho parches realizado por los mencionados anteriormente de mediana severidad de un área de 0.85, 0.16, 0.45, 0.4, 0.81, 1.7, 2.99 y 0.4 m² de material concreto.

Como se aprecia la tabla, se obtuvieron 7 valores deducidos: 56.1, 17.8, 24.1, 22.1, 11.6, 10.1 y 6.2. Se obtuvo como máximo valor deducido corregido 77.0, dando como resultado de un índice de PCI de 23.0 que corresponde a un pavimento Muy Malo de la Unidad.

3.12.8. Procedimiento de programación

El proyecto se basa en codificar en HTML

Este archivo “**index.html**” se detalla toda la estructura gráfica del proyecto

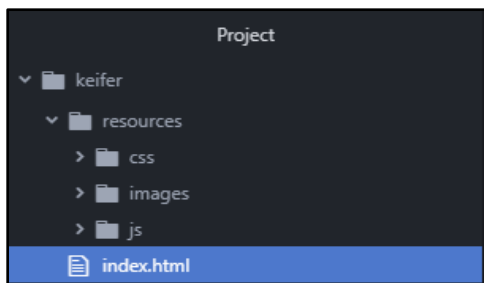


Figura 52:Estructura gráfica

Este archivo consta de una cabecera “<head> </head>” y el cuerpo “<body> </body>”

- CABECERA: “<HEAD>” “</HEAD>”

```
<head>
  <meta charset="utf-8">
  <title>Método PCI</title>
  <link rel="stylesheet" href="resources/css/bootstrap.min.css">
  <link rel="stylesheet" href="resources/css/tagsinput.css">
  <link rel="stylesheet" href="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/morris.js/0.5.1/morris.css">
  <link rel="stylesheet" href="resources/css/style.css">
</head>
```

Figura 53:Cabecera gráfica

Aquí, se detalla los estilos “css” del proyecto, que nos permitirán que cada botón tenga: Color , Tamaño y Posición

VISTA:



Figura 54:Botones Principales

El primer estilo: es el principal

```
<head>
  <meta charset="utf-8">
  <title>Método PCI</title>
  <link rel="stylesheet" href="resources/css/bootstrap.min.css">
  <link rel="stylesheet" href="resources/css/tagsinput.css">
  <link rel="stylesheet" href="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/morris.js/0.5.1/morris.css">
  <link rel="stylesheet" href="resources/css/style.css">
</head>
```

Figura 55:Primer estilo gráfico

El segundo estilo: es para cuando se pone la cantidad en las fallas y salen los botones

```
<head>
  <meta charset="utf-8">
  <title>Método PCI</title>
  <link rel="stylesheet" href="resources/css/bootstrap.min.css">
  <link rel="stylesheet" href="resources/css/tagsinput.css">
  <link rel="stylesheet" href="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/morris.js/0.5.1/morris.css">
  <link rel="stylesheet" href="resources/css/style.css">
</head>
```

Figura 56: Segundo estilo gráfico

VISTA:

Cantidad
8 × 28.16 ×
1 × 2 ×
0.6 × 3.3 ×
2.27 × 2.43 × 3.28 × 3.6 × 2.52 × 3.4 ×
0.68 × 3.28 × 2.5 ×
3.31 × 1.92 ×
32 ×
1.67 × 1.54 ×
1.67 ×
4.4 ×
75.47 ×

Figura 57: Vista de Segundo estilo gráfico

El tercer estilo: es para lo gráficos de barra

```
<head>
  <meta charset="utf-8">
  <title>Método PCI</title>
  <link rel="stylesheet" href="resources/css/bootstrap.min.css">
  <link rel="stylesheet" href="resources/css/tagsinput.css">
  <link rel="stylesheet" href="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/morris.js/0.5.1/morris.css">
  <link rel="stylesheet" href="resources/css/style.css">
</head>
```

Figura 58:Tercer estilo gráfico

El cuarto estilo: es “personalizado” los cuales, si se desea añadir más botones, etc.

```
<head>
  <meta charset="utf-8">
  <title>Método PCI</title>
  <link rel="stylesheet" href="resources/css/bootstrap.min.css">
  <link rel="stylesheet" href="resources/css/tagsinput.css">
  <link rel="stylesheet" href="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/morris.js/0.5.1/morris.css">
  <link rel="stylesheet" href="resources/css/style.css">
</head>
```

Figura 59:Cuarto estilo gráfico

VISTA CODIFICADA:

Parte Inicial

```
<body>
  <div class="container-fluid">
    <div class="row">
      <div class="col col-lg-12 col-md-12 col-sm-12 col-xs-12 p-3">
        <button class="btn btn-sm btn-dark" data-toggle="modal" data-target="#modal_proyecto">Nuevo Proyecto</button>
        <button class="btn btn-sm btn-success" data-toggle="modal" data-target="#modal_lista_proyectos">Abrir Proyecto</button>
        <button class="btn btn-sm btn-outline-success" data-toggle="modal" data-target="#modal_importar">Importar Proyecto</button>

        <button class="btn btn-sm btn-dark float-right mr-1 btn-proyecto d-none btn_eliminar">Eliminar Proyecto</button>
        <button class="btn btn-sm btn-outline-success float-right mr-1 btn-proyecto d-none btn_exportar">Exportar Proyecto</button>
      </div>
    </div>
    <div class="row">
      <div class="col col-lg-2 col-md-3 col-sm-5 col-xs-6 btn-proyecto d-none">
        <div class="card">
          <div class="card-body">
            <h5>Promedio General</h5>
            PCI: <span id="general_pci">100</span> <br>
            Rating: <span id="general_rating" class="badge">EXCELENTE</span>
          </div>
        </div>
        <br>
        <h5>Unidades de Muestreo</h5>
        <ul class="list-group visible" id="lista_ums" style="overflow:auto">
        </ul>
      </div>
      <div class="col col-lg-10 col-md-9 col-sm-7 col-xs-6 ums-view d-none">
        <div class="visible container-fluid" style="overflow:auto">
          <div class="row">
            <div class="col col-lg-12 col-md-12 col-sm-12">
              <table class="table table-bordered">
                <tbody>
                  <tr class="bg-light">
                    <td colspan="6" class="text-center">
                      <b>
                        Metodo PCI <br>
                        Indice de Condición del Pavimento en Vías de Pavimento Flexible
                      </b>
                    </td>
                  </tr>
                </tbody>
              </table>
            </div>
          </div>
        </div>
      </div>
    </div>
  </div>
</body>
```

Figura 60:Cuarto gráfico-Parte principal

Parte Final

```
        <td id="pci_muy_bueno" class="table-pci"></td>
        <td style="background:#69CF3A">MUY BUENO</td>
    </tr>
    <tr>
        <td id="pci_bueno" class="table-pci"></td>
        <td style="background:#BDD837">BUENO</td>
    </tr>
    <tr>
        <td id="pci_regular" class="table-pci"></td>
        <td style="background:#FCDD3F">REGULAR</td>
    </tr>
    <tr>
        <td id="pci_malo" class="table-pci"></td>
        <td style="background:#FC9F35">MALO</td>
    </tr>
    <tr>
        <td id="pci_muy_malo" class="table-pci"></td>
        <td style="background:#FA6635">MUY MALO</td>
    </tr>
    <tr>
        <td id="pci_fallado" class="table-pci"></td>
        <td style="background:#F72D30">FALLADO</td>
    </tr>
    </table>
</center>
</div>
<div class="modal-footer">
    <button type="button" class="btn btn-secondary btn-sm" data-dismiss="modal">Cerrar</button>
    <button type="button" onclick="ui.renderResumen()" class="btn btn-success btn-sm">Actualizar</button>
</div>
</div>
</div>
</div>

<!-- Librerias para que funcione la aplicacion-->
<script src="resources/js/libs/jquery-3.2.1.min.js" charset="utf-8"></script>
<script src="resources/js/libs/popper.min.js" charset="utf-8"></script>
<script src="resources/js/libs/sweetalert.min.js" charset="utf-8"></script>
<script src="resources/js/libs/bootstrap.min.js" charset="utf-8"></script>
<script src="resources/js/libs/tagsinput.js" charset="utf-8"></script>
<script src="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/raphael/2.1.0/raphael-min.js"></script>
<script src="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/morris.js/0.5.1/morris.min.js"></script>
<!-- Scripts de la aplicacion-->
<script src="resources/js/repositorio.js?version=0.0.2" charset="utf-8"></script>
<script src="resources/js/main.js?version=0.0.2" charset="utf-8"></script>
<script src="resources/js/ui.js?version=0.0.2" charset="utf-8"></script>
</body>
</html>
```

Figura 61: Cuerpo gráfico- parte final

VISTA:

Nuevo Proyecto

Abrir Proyecto

Importar Proyecto

Grafico PCI

Exportar Proyecto

Eliminar Proyecto

Promedio General

PCI: 29.85

Rating: MALO

Unidades de Muestra

U-1

FALLADO

U-2

FALLADO

U-3

MUY MALO

U-4

REGULAR

U-5

MALO

U-6

REGULAR

U-7

REGULAR

U-8

MUY BUENO

U-9

BUENO

U-10

BUENO

U-11

BUENO

U-12

MALO

U-13

MALO

U-14

BUENO

Falla		Cantidad	Total	Densidad	Valor Reducido	
11.Parches y parches de cortes utili	High	8 x 28.16 x	36.16	17.94	64.22	<div>Agregar Falla</div> <div>Eliminar</div>
13.Baches	High	1 x 2 x	5	2.48	70.47	<div>Eliminar</div>
9.Desnivel carril-berma	Medium	0.6 x 3.3 x	3.9	1.93	3.45	<div>Eliminar</div>
9.Desnivel carril-berma	Low	2.27 x 2.43 x 3.28 x 3.6 x 2.52 x 3.4 x	17.5	8.68	3.88	<div>Eliminar</div>
7.Fisura de Borde	High	0.68 x 3.28 x 2.5 x	6.46	3.2	12.5	<div>Eliminar</div>
10.Fisuras longitudinales y transver	Low	3.31 x 1.92 x	5.23	2.59	1.08	<div>Eliminar</div>
7.Fisura de Borde	Medium	32 x	64	31.75	22.84	<div>Eliminar</div>
6.Depresión	Medium	1.67 x 1.54 x	3.21	1.59	9.7	<div>Eliminar</div>
1.Piel de Cocodrilo	Medium	1.67 x	1.67	0.83	19.83	<div>Eliminar</div>
10.Fisuras longitudinales y transver	Medium	4.4 x	4.4	2.18	5.39	<div>Eliminar</div>
18.Peladura por Intemperismo y de	Low	75.47 x	75.47	37.44	20	<div>Eliminar</div>
Total Valor Deducido			q	CDV		

Figura 62: Vista general

Aquí en “<body>”

Son pequeños contenedores entre tablas, filas, columnas, etc. para dar estructura al proyecto.

En nuestro primer contenido visualiza los botones superiores:

VISTA CODIFICADA

```
<body>

<div class="container-fluid">
  <div class="row">
    <div class="col col-lg-12 col-md-12 col-sm-12 col-xs-12 p-3">
      <button class="btn btn-sm btn-dark" data-toggle="modal" data-target="#modal_proyecto">Nuevo Proyecto</button>
      <button class="btn btn-sm btn-success" data-toggle="modal" data-target="#modal_lista_proyectos">Abrir Proyecto</button>
      <button class="btn btn-sm btn-outline-success" data-toggle="modal" data-target="#modal_importar">Importar Proyecto</button>

      <button class="btn btn-sm btn-dark float-right mr-1 btn-proyecto d-none btn_eliminar">Eliminar Proyecto</button>
      <button class="btn btn-sm btn-outline-success float-right mr-1 btn-proyecto d-none btn_exportar">Exportar Proyecto</button>
      <button class="btn btn-sm btn-outline-success float-right mr-1 btn-proyecto d-none" data-toggle="modal" data-target="#modal_pci">Grafico PCI</button>
    </div>
  </div>
</div>
```

Figura 63: Codificación de Botones Superiores

Vista:



Figura 64: Vista de Botones Superiores

VISTA CODIFICADA: Y así nuestro proyecto consta de varias columnas y tablas

```

<div class="row">
  <div class="col col-lg-2 col-md-3 col-sm-5 col-xs-6 btn-proyecto d-none">
    <div class="card">
      <div class="card-body">
        <h5>Promedio General</h5>
        PCI: <span id="general_pci">100</span> <br>
        Rating: <span id="general_rating" class="badge">EXCELENTE</span>
      </div>
    </div>
    <br>
    <h5>Unidades de Muestreo</h5>
    <ul class="list-group visible" id="lista_ums" style="overflow:auto">
    </ul>
  </div>

```

Figura 65: Codificaciones de Tablas y Columnas

Aquí, nos detalla lo siguiente

VISTA:

Que nos da el Promedio General del PCI de todas las 59 unidades

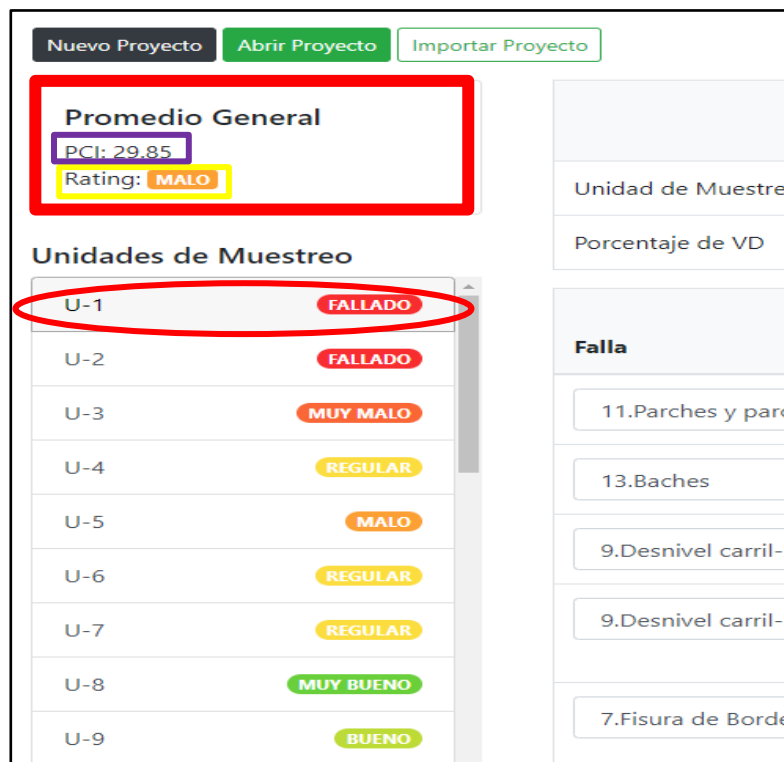


Figura 66: Vista General de Columna “Promedio General” y “Unidad de Muestreo”

Y así que cada unidad consta de su tabla de “Método PCI – Índice de Condición del Pavimento en Vías de Pavimento Flexible”

Ejemplo de UNIDAD 1

VISTA CODIFICACION:

```
<table class="table table-bordered">
  <tbody>
    <tr class="bg-light">
      <td colspan="6" class="text-center">
        <b>
          Metodo PCI <br>
          Índice de Condición del Pavimento en Vías de Pavimento Flexible
        </b>
      </td>
    </tr>
    <tr>
      <td>Unidad de Muestreo</td>
      <td id="um_nombre"></td>
      <td>Área</td>
      <td id="um_area">0</td>
      <td>Número máximo de VD</td>
      <td id="um_max_vd">0</td>
    </tr>
    <tr>
      <td>Porcentaje de VD</td>
      <td id="um_max_vd_p">0</td>
      <td>PCI</td>
      <td id="um_pci">100</td>
      <td>Rating</td>
      <td>
        <span class="badge" id="um_rating">EXCELENTE</span>
      </td>
    </tr>
  </tbody>
</table>
```

Figura 67: Codificación de Tabla “Método de PCI”

Nuevo Proyecto

Abrir Proyecto

Importar Proyecto

Exportar Proyecto

Eliminar Proyecto

Promedio General

PCI: 100

Rating: EXCELENTE

Unidades de Muestreo

U-1

FALLADO

U-2

FALLADO

U-3

MUY MALO

U-4

REGULAR

U-5

MALO

U-6

REGULAR

U-7

REGULAR

U-8

MUY BUENO

Metodo PCI

Indice de Condición del Pavimento en Vías de Pavimento Flexible

Unidad de Muestreo	U-1	Área	201.6m2	Número máximo admisible de VD	3
Porcentaje de VD	71.19	PCI	0.79	Rating	FALLADO

Falla	Cantidad	Total	Densidad	Valor Reducido	
11.Parches y parches de cortes utilitarios	8 × 28.16 ×	36.16	17.94	64.22	Eliminar
13.Baches	1 × 2 ×	5	2.48	70.47	Eliminar
9.Desnivel carril-berma	0.6 × 3.3 ×	3.9	1.93	3.45	Eliminar
9.Desnivel carril-berma	2.27 × 2.43 × 3.28 × 3.6 × 2.52 × 3.4 ×	17.5	8.68	3.88	Eliminar
7.Fisura de Borde	0.68 × 3.28 × 2.5 ×	6.46	3.2	12.5	Eliminar

Agregar Falla

Figura 68:Vista General de la Tabla “Método de PCI”

Ahora con esta tabla se visualizará las fallas

VISTA CODIFICADA:

```
<table class="table table-bordered">
  <thead>
    <tr class="bg-light">
      <th>Falla</th>
      <th>Cantidad</th>
      <th>Total</th>
      <th>Densidad</th>
      <th>Valor Reducido</th>
      <th>
        <button class="btn btn-sm btn-outline-success" id="btn_agregar_falla">Agregar Falla</button>
      </th>
    </tr>
  </thead>
  <tbody id="lista_falla">
  </tbody>
</table>
```

Figura 69: Codificación de tabla “ Fallas”

VISTA:

Nuevo Proyecto

Abrir Proyecto

Importar Proyecto

Exportar Proyecto

Eliminar Proyecto

Promedio General

PCI: 100

Rating: EXCELENTE

Unidades de Muestreo

U-1

FALLADO

U-2

FALLADO

U-3

MUY MALO

U-4

REGULAR

U-5

MALO

U-6

REGULAR

U-7

REGULAR

U-8

MUY BUENO

U-9

BUENO

U-10

BUENO

U-11

BUENO

U-12

MALO

U-13

MALO

U-14

BUENO

U-15

BUENO

U-16

BUENO

U-17

MALO

Metodo PCI						
Indice de Condición del Pavimento en Vías de Pavimento Flexible						
Unidad de Muestreo	U-1	Área	201.6m2	Número máximo admisible de VD	3	
Porcentaje de VD	71.19	PCI	0.79	Rating	FALLADO	
Falla	Cantidad		Total	Densidad	Valor Reducido	Agregar Falla
11.Parches y parches de cortes utilitarios	High	8 x 28.16 x	36.16	17.94	64.22	Eliminar
13.Baches	High	1 x 2 x	5	2.48	70.47	Eliminar
9.Desnivel carril-berma	Medium	0.6 x 3.3 x	3.9	1.93	3.45	Eliminar
9.Desnivel carril-berma	Low	2.27 x 2.43 x 3.28 x 3.6 x 2.52 x 3.4 x	17.5	8.68	3.88	Eliminar
7.Fisura de Borde	High	0.68 x 3.28 x 2.5 x	6.46	3.2	12.5	Eliminar
10.Fisuras longitudinales y transversales	Low	3.31 x 1.92 x	5.23	2.59	1.08	Eliminar
7.Fisura de Borde	Medium	32 x	64	31.75	22.84	Eliminar
6.Depresión	Medium	1.67 x 1.54 x	3.21	1.59	9.7	Eliminar
1.Piel de Cocodrilo	Medium	1.67 x	1.67	0.83	19.83	Eliminar
10.Fisuras longitudinales y transversales	Medium	4.4 x	4.4	2.18	5.39	Eliminar
18.Peladura por Intemperismo y desprend	Low	75.47 x	75.47	37.44	20	Eliminar

Figura 70:Vista General de la tabla “Falla”

Proseguimos con esta tabla “TOTAL DE VALOR DEDUCIDO”

VISTA CODIFICADA:

```
<table class="table table-bordered">
  <thead>
    <tr class="bg-light">
      <th>Total Valor Deducido</th>
      <th>q</th>
      <th>CDV</th>
    </tr>
  </thead>
  <tbody id="lista_cdv"></tbody>
</table>
```

Figura 71: Codificación de la Tabla de “Valor Deducido”

VISTA:

Nuevo Proyecto Abrir Proyecto Importar Proyecto		Grafico PCI Exportar Proyecto Eliminar Proyecto	
Promedio General PCI: 29.85 Rating: MALO			
Unidades de Muestreo			
U-1	FALLADO		
U-2	FALLADO		
U-3	MUY MALO		
U-4	REGULAR		
U-5	MALO		
U-6	REGULAR		
U-7	REGULAR		
U-8	MUY BUENO		
U-9	BUENO		
U-10	BUENO		
U-11	BUENO		
U-12	MALO		
U-13	MALO		
U-14	BUENO		

9.Desnivel carril-berma	Low	2.27 × 2.43 × 3.28 × 3.6 × 2.52 × 3.4 ×	17.5	8.68	3.88	Eliminar
7.Fisura de Borde	High	0.68 × 3.28 × 2.5 ×	6.46	3.2	12.5	Eliminar
10.Fisuras longitudinales y transversales	Low	3.31 × 1.92 ×	5.23	2.59	1.08	Eliminar
7.Fisura de Borde	Medium	32 ×	64	31.75	22.84	Eliminar
6.Depresión	Medium	1.67 × 1.54 ×	3.21	1.59	9.7	Eliminar
1.Piel de Cocodrilo	Medium	1.67 ×	1.67	0.83	19.83	Eliminar
10.Fisuras longitudinales y transversales	Medium	4.4 ×	4.4	2.18	5.39	Eliminar
18.Peladura por Intemperismo y desprend	Low	75.47 ×	75.47	37.44	20	Eliminar

Total Valor Deducido					q	CDV
70.47	64.22	22.84	14.2	171.73	4	98.95
70.47	64.22	22.84	2	159.53	3	99.21
70.47	64.22	2	2	138.69	2	96.58
70.47	2	2	2	76.47	1	95.26

Figura 72: Vista General de la tabla “Valor Deducido”

El proyecto, cuenta con las siguientes librerías para que funcione

```
<!-- Librerías para que funcione la aplicación-->
<script src="resources/js/libs/jquery-3.2.1.min.js" charset="utf-8"></script>
<script src="resources/js/libs/popper.min.js" charset="utf-8"></script>
<script src="resources/js/libs/sweetalert.min.js" charset="utf-8"></script>
<script src="resources/js/libs/bootstrap.min.js" charset="utf-8"></script>
<script src="resources/js/libs/tagsinput.js" charset="utf-8"></script>
<script src="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/raphael/2.1.0/raphael-min.js"></script>
<script src="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/morris.js/0.5.1/morris.min.js"></script>
<!-- Scripts de la aplicación-->
<script src="resources/js/repositorio.js?version=0.0.2" charset="utf-8"></script>
<script src="resources/js/main.js?version=0.0.2" charset="utf-8"></script>
<script src="resources/js/ui.js?version=0.0.2" charset="utf-8"></script>
```

Figura 73: Codificación librerías

Cada librería tiene su funcionalidad:

```
<!-- Librerías para que funcione la aplicación-->
<script src="resources/js/libs/jquery-3.2.1.min.js" charset="utf-8"></script>
<script src="resources/js/libs/popper.min.js" charset="utf-8"></script>
<script src="resources/js/libs/sweetalert.min.js" charset="utf-8"></script>
<script src="resources/js/libs/bootstrap.min.js" charset="utf-8"></script>
<script src="resources/js/libs/tagsinput.js" charset="utf-8"></script>
<script src="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/raphael/2.1.0/raphael-min.js"></script>
<script src="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/morris.js/0.5.1/morris.min.js"></script>
<!-- Scripts de la aplicación-->
<script src="resources/js/repositorio.js?version=0.0.2" charset="utf-8"></script>
<script src="resources/js/main.js?version=0.0.2" charset="utf-8"></script>
<script src="resources/js/ui.js?version=0.0.2" charset="utf-8"></script>
```

Figura 74: Codificación Librería para Gráfico de Barra

```

<!-- Librerías para que funcione la aplicación-->
<script src="resources/js/libs/jquery-3.2.1.min.js" charset="utf-8"></script>
<script src="resources/js/libs/popper.min.js" charset="utf-8"></script>
<script src="resources/js/libs/sweetalert.min.js" charset="utf-8"></script>
<script src="resources/js/libs/bootstrap.min.js" charset="utf-8"></script>
<script src="resources/js/libs/tagsinput.js" charset="utf-8"></script>
<script src="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/raphael/2.1.0/raphael.min.js"></script>
<script src="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/morris.js/0.5.1/morris.min.js"></script>
<!-- Scripts de la aplicación-->
<script src="resources/js/repositorio.js?version=0.0.2" charset="utf-8"></script>
<script src="resources/js/main.js?version=0.0.2" charset="utf-8"></script>
<script src="resources/js/ui.js?version=0.0.2" charset="utf-8"></script>

```

Figura 75: Codificación Librería para Botones

```

<!-- Librerías para que funcione la aplicación-->
<script src="resources/js/libs/jquery-3.2.1.min.js" charset="utf-8"></script>
<script src="resources/js/libs/popper.min.js" charset="utf-8"></script>
<script src="resources/js/libs/sweetalert.min.js" charset="utf-8"></script>
<script src="resources/js/libs/bootstrap.min.js" charset="utf-8"></script>
<script src="resources/js/libs/tagsinput.js" charset="utf-8"></script>
<script src="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/raphael/2.1.0/raphael.min.js"></script>
<script src="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/morris.js/0.5.1/morris.min.js"></script>
<!-- Scripts de la aplicación-->
<script src="resources/js/repositorio.js?version=0.0.2" charset="utf-8"></script>
<script src="resources/js/main.js?version=0.0.2" charset="utf-8"></script>
<script src="resources/js/ui.js?version=0.0.2" charset="utf-8"></script>

```

Figura 76: Codificación Librería para Mensajes / Alertas

```

<!-- Librerias para que funcione la aplicacion-->
<script src="resources/js/libs/jquery-3.2.1.min.js" charset="utf-8"></script>
<script src="resources/js/libs/popper.min.js" charset="utf-8"></script>
<script src="resources/js/libs/sweetalert.min.js" charset="utf-8"></script>
<script src="resources/js/libs/bootstrap.min.js" charset="utf-8"></script>
<script src="resources/js/libs/tagsinput.js" charset="utf-8"></script>
<script src="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/raphael/2.1.0/raphael.min.js"></script>
<script src="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/morris.js/0.5.1/morris.min.js"></script>
<!-- Scripts de la aplicacion-->
<script src="resources/js/repositorio.js?version=0.0.2" charset="utf-8"></script>
<script src="resources/js/main.js?version=0.0.2" charset="utf-8"></script>
<script src="resources/js/ui.js?version=0.0.2" charset="utf-8"></script>

```

Figura 77: Codificación Librería para diálogos

VISTA:

The screenshot displays a software application interface. A modal dialog titled 'Seleccionar Proyecto' is centered, showing a list of projects: 'diego malo', 'diego malo 2', and 'Diego'. Each project has a green 'Seleccionar' button. The background interface is a dashboard for 'Unidades de Muestreo' (Sampling Units). It includes a sidebar with a 'Promedio General' (General Average) section showing 'PCI: 29.85' and 'Rating: MALO'. The main area contains a table with columns: 'Falla' (Failure), 'Total', 'Densidad' (Density), and 'Valor Reducido' (Reduced Value). The table lists five sampling units (U-1 to U-5) with their respective failure types and ratings. For example, U-1 has a failure of '11.Parches y parches de cortes utilitarios' and a rating of 'FALLADO' (Failed). U-2 has a failure of '13.Baches' and a rating of 'FALLADO'. U-3 has a failure of '9.Desnivel carril-berma' and a rating of 'MUY MALO' (Very Bad). U-4 has a failure of '9.Desnivel carril-berma' and a rating of 'REGULAR' (Regular). U-5 has a failure of '9.Desnivel carril-berma' and a rating of 'MALO' (Bad). The table also includes columns for 'Total', 'Densidad', and 'Valor Reducido' with numerical values. There are buttons for 'Agregar Falla' (Add Failure) and 'Eliminar' (Delete) for each row.

Figura 78: Vista General de diálogo

```

<!-- Librerías para que funcione la aplicación-->
<script src="resources/js/libs/jquery-3.2.1.min.js" charset="utf-8"></script>
<script src="resources/js/libs/popper.min.js" charset="utf-8"></script>
<script src="resources/js/libs/sweetalert.min.js" charset="utf-8"></script>
<script src="resources/js/libs/bootstrap.min.js" charset="utf-8"></script>
<script src="resources/js/libs/tagsinput.js" charset="utf-8"></script>
<script src="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/raphael/2.1.0/raphael.min.js"></script>
<script src="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/morris.js/0.5.1/morris.min.js"></script>
<!-- Scripts de la aplicación-->
<script src="resources/js/repositorio.js?version=0.0.2" charset="utf-8"></script>
<script src="resources/js/main.js?version=0.0.2" charset="utf-8"></script>
<script src="resources/js/ui.js?version=0.0.2" charset="utf-8"></script>

```

Figura 79: Codificación Librería para función y script

Estos “script” se ubican:

De la CARPETA “js”, se encuentra 3 archivos: **main.js**, **repositorio.js** y **ui.js**

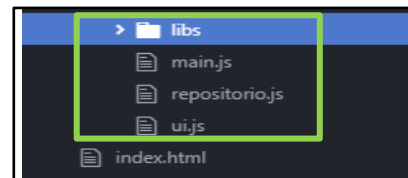


Figura 80: Estructura gráfica de “Script”

Ahora el “**repositorio.js**” se encarga de guardar la información del proyecto. Lo cual, cuando se cierra la página y se vuelve a cargar y/o actualizar. Todo lo avanzando se quede intacto y no se borre. Ya que las paginas suele actualizarse y se borra todo los datos o información.

Presenta Métodos:

1) OBTENER PROYECTO:

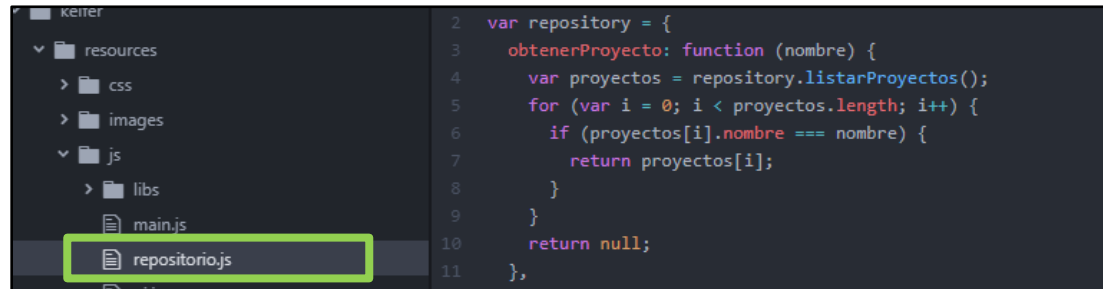


Figura 81:Escritura grafica de “Repositorio”

2) GUARDAR PROYECTO:

```
guardarProyecto: function (proyecto) {
  var proyectos = repository.listarProyectos();
  var existe = false;
  for (var i = 0; i < proyectos.length; i++) {
    if (proyectos[i].nombre === proyecto.nombre) {
      proyectos[i] = proyecto;
      existe = true;
    }
  }

  if (existe === false) {
    proyectos.push(proyecto);
  }

  repository.guardarProyectos(proyectos);
},
```

Figura 82:Codificación Guardar Proyecto

3) ELIMINAR PROYECTO:

```
eliminarProyecto: function (nombre) {  
  var proyectos = repository.listarProyectos();  
  for (var i = 0; i < proyectos.length; i++) {  
    if (proyectos[i].nombre === nombre) {  
      proyectos.splice(i,1);  
      break;  
    }  
  }  
  repository.guardarProyectos(proyectos);  
},
```

Figura 83: Codificación Eliminar Proyecto

4) LISTAR PROYECTOS:

```
listarProyectos: function () {  
  var proyectos = localStorage.getItem('proyectos');  
  if (!proyectos) {  
    proyectos = '[]';  
  }  
  return JSON.parse(proyectos);  
},
```

Figura 84: Codificación Listar Proyecto

5) GUARDAR PROYECTOS:

```
guardarProyectos: function (proyectos) {  
  localStorage.setItem('proyectos', JSON.stringify(proyectos));  
}  
};
```

Figura 85: Codificación Guardar Proyecto

Ahora el “**main.js**” se encarga de tener las formulas del proyecto

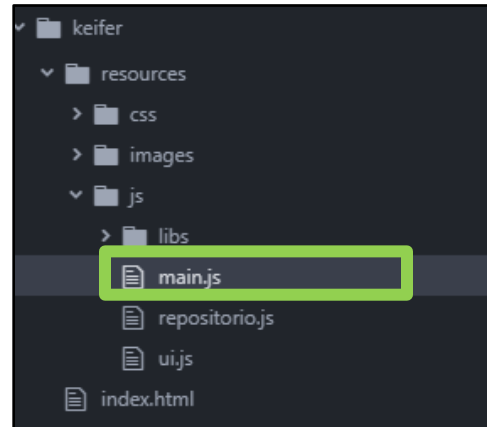


Figura 86:Estructura grafica de “ Main”

1) GENERAR UNIDADES DE MUESTREO

```
var main = {  
  // Generar unidades de muestreo  
  generarUMS: function (proyecto) {  
    var totalUM = main.obtenerTotalUM(proyecto.longitud, proyecto.longitudUM);  
    proyecto.ums = [];  
    var count = 0;  
    for (var i = 0; i < totalUM; i++) {  
      var lng = proyecto.longitudUM;  
      if (count + lng > proyecto.longitud) {  
        lng = count + proyecto.longitudUM - proyecto.longitud;  
      }  
    }  
  }  
}
```

```

count += lng;
proyecto.ums.push({
  nombre: 'U-' + (i+1),
  pci: 100,
  longitud: lng,
  area: main.obtenerAreaUM(proyecto.anchoCalzada, lng),
  rating: main.obtenerRating(100)
});
}
return proyecto;
},

```

2) REDONDEAR NUMEROS

```

// Redondear numeros
redondear : function (numero, decimales) {
  return +(Math.round(numero + "e+" + decimales) + "e-" + decimales);
},

```

Figura 87: Codificación Redondea Números Decimales

3) OBTENER LA LONGITUD

```

// Obtener la longitud de la unidad de muestreo
obtenerLongitudUM: function (anchoCalzada) {
  var tabla = [
    {min: 3.5, max: 6.5, longitud: 47},
    {min: 4.0, max: 7.5, longitud: 42},
    {min: 4.5, max: 8.5, longitud: 38},
    {min: 5.0, max: 9.0, longitud: 35},
    {min: 5.5, max: 10.0, longitud: 32}
  ];
}

```

```

var longitud = 0;

// Si es menor de 3.5, escoger el primero
if (anchoCalzada < tabla[0].min) {
    longitud = tabla[0].longitud;
}

// Si es mayor a 10 escoger el ultimo
if (anchoCalzada > tabla[4].max) {
    longitud = tabla[4].longitud;
}

for (var i = 0; i < tabla.length; i++) {
    var item = tabla[i];
    if (anchoCalzada >= item.min && anchoCalzada <= item.max) {
        longitud = item.longitud;
    }
}

return longitud;
},

```

Figura 88: Codificación Longitud de Unidad de Muestreo

4) TOTAL, DE UNIDAD DE MUESTREO

```

// Total de Unidades de muestreo
obtenerTotalUM: function (longitudProyecto, longitudUM) {
    return Math.ceil(longitudProyecto/longitudUM);
},

```

Figura 89: Codificación Total de Unidades de Muestreo

5) OBTENER AREA DE UNIDAD DE MUESTREO

```
// Obtener area de unidad de muestreo
obtenerAreaUM : function (anchoCalzada, longitudUM) {
  return anchoCalzada * longitudUM;
},
```

Figura 90: Codificación Área de Unidades de Muestreo

6) OBTENER EL NUMERO MAXIMO ADMISIBLE DE VALORES DEDUCIDOS

```
// Obtener el número máximo admisible de valores deducidos
obtenerNumeroMaxVD: function (maxVD) {
  var m = 1 + 9/98 * (100 - maxVD);
  return {
    numero: Math.trunc(m),
    porcentaje: main.redondear((m%1)*100,2)
  };
},
```

Figura 91: Codificación Número Máximo Admisible de valores deducidos

7) OBTENER EL PCI

```
// Obtener el PCI
obtenerPCI : function (maxCVD) {
  return 100 - maxCVD;
},
```

Figura 92: Codificación de PCI

8) OBTENER EL PROMEDIO PCI DE LAS UNIDADES DE MEDIDA

```
// Obtener el promedio PCI de las Unidades de Medida  
obtenerPromedioPCI: function (ums) {  
    var suma = 0;  
    var cantidad = ums.length;  
  
    for (var i = 0; i < ums.length; i++) {  
        suma += ums[i].pci;  
    }  
  
    return suma / cantidad;  
},
```

Figura 93: Codificación Promedio PCI

9) OBTENER EL RATING SEGÚN PCI

```
// Obtener el rating segun PCI
obtenerRating: function (PCI) {
  var tabla = [
    {min: 0, max: 10, label: 'FALLADO', color: '#F72D30'},
    {min: 10, max: 25, label: 'MUY MALO', color: '#FA6635'},
    {min: 25, max: 40, label: 'MALO', color: '#FC9F35'},
    {min: 40, max: 55, label: 'REGULAR', color: '#FCDD3F'},
    {min: 55, max: 70, label: 'BUENO', color: '#BDD837'},
    {min: 70, max: 85, label: 'MUY BUENO', color: '#69CF3A'},
    {min: 85, max: 100, label: 'EXCELENTE', color: '#29B04D'}
  ];

  var rating = null;

  for (var i = 0; i < tabla.length; i++) {
    var item = tabla[i];
    if (PCI >= item.min && PCI <= item.max) {
      rating = item;
    }
  }

  return rating;
},

obtenerTotalCantidad: function (cantidades) {
  var total = 0;
  for (var i = 0; i < cantidades.length; i++) {
    cantidades[i] = parseFloat(cantidades[i]);
    total += cantidades[i];
  }
  return total;
},

obtenerMaximo: function (valores) {
  var valor = 0;
  var index = 0;

  for (var i = 0; i < valores.length; i++) {
    if (i === 0) {
      valor = valores[i];
    }
    if (valores[i] > valor) {
      valor = valores[i];
      index = i;
    }
  }
}
```



```

        return {
            index: index,
            valor: valor
        }
    },
    generarMatrizVD: function (arr) {
        var out = [];
        for (var i = 0; i < arr.length; i++) {
            var vd = JSON.parse(JSON.stringify(arr));
            for (var j = 0; j < vd.length; j++) {
                var last = vd.length - i;
                if (j >= last) {
                    vd[j] = 2;
                }
            }
            out.push(vd);
        }
        return out;
    },
    suma2DArray: function (arr) {
        var out = [];
        for (var i = 0; i < arr.length; i++) {
            var total = 0;
            var arr2 = arr[i];
            for (var j = 0; j < arr2.length; j++) {
                total += arr2[j];
            }
            out.push(total);
        }
        return out;
    },

    descargar: function (text, fileType, fileName) {
        var blob = new Blob([text], { type: fileType });
        var a = document.createElement('a');
        a.download = fileName;
        a.href = URL.createObjectURL(blob);
        a.dataset.downloadurl = [fileType, a.download, a.href].join(':');
        a.style.display = "none";
        document.body.appendChild(a);
        a.click();
        document.body.removeChild(a);
        setTimeout(function() { URL.revokeObjectURL(a.href); }, 1500);
    },
    cargar: function (input, fn) {
        if (input.files && input.files[0]) {
            var myFile = input.files[0];
            var reader = new FileReader();

```

```
reader.addEventListener('load', function (e) {  
    fn(e.target.result);  
});  
  
reader.readAsBinaryString(myFile);  
}  
}  
};
```

Figura 94: Codificación de Rating

Ahora el “**ui.js**” se encarga de manejar las interfaces de usuario

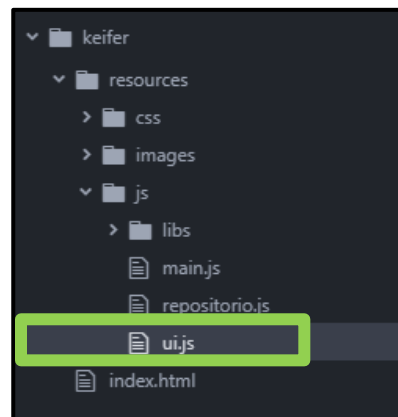


Figura 95: Estructura Grafica “UI”

1) Mapea

VISTA CODIFICADA:

```
var proyecto = null;
var um = null;
var list_cache = [];
var active_input = null;

var modo_grafico = 1;

$(document).ready(function () {

    $('#btn_guardar_proyecto').click(function () {
        proyecto = ui.mapearProyecto();
        proyecto = main.generarUMS(proyecto);
        repository.guardarProyecto(proyecto);
        ui.abrirProyecto();
        ui.listarProyectos();
        $('#modal_proyecto').modal('hide');
    });
});
```

Figura 96: Codificación de Mapeo

VISTA:

MAPEA, GENERA EL PROYECTO

Registro de Proyecto

Nombre: Diego

Longitud del Proyecto: 1888

Ancho de Calzada: 6.30

Longitud de Unidad de Muestreo: 32

Total de Unidades de Muestreo: 59

Cerrar Guardar

Promedio General
PCI: 29.85
Rating: MALO

Unidades de Muestreo

Unidad	Estado
U-1	FALLADO
U-2	FALLADO
U-3	MUY MALO
U-4	REGULAR
U-5	MALO
U-6	REGULAR
U-7	REGULAR

Falla

Falla	Porcentaje de VD
11.Parches y parches de cortes uti	
13.Baches	
9.Desnivel carril-berma	
9.Desnivel carril-berma	Low

Tabla de Datos:

Total	Densidad	Valor Reducido
36.16	17.94	64.22
5	2.48	70.47
3.9	1.93	3.45
17.5	8.68	3.88

Figura 97: Vista General de Mapeo

Y LISTA

Seleccionar Proyecto

diego malo Seleccionar

diego malo 2 Seleccionar

Diego Seleccionar

Promedio General
PCI: 29.85
Rating: MALO

Unidades de Muestreo

Unidad	Estado
U-1	FALLADO
U-2	FALLADO
U-3	MUY MALO
U-4	REGULAR

Falla

Falla	Porcentaje de VD
11.Parches y parches de cortes utilitarios	High
13.Baches	High

Tabla de Datos:

Total	Densidad	Valor Reducido
36.16	17.94	64.22
5	2.48	70.47

Figura 98: Vista General de Lista

2) AUTOMATICAMENTE EN LOGITUD

```
$('#longitud_proyecto, #ancho_calzada').on('keyup', function () {  
    var longitud = parseFloat($('#longitud_proyecto').val());  
    var ancho = parseFloat($('#ancho_calzada').val());  
    if (isNaN(longitud)) {  
        longitud = 0;  
    }  
    if (isNaN(ancho)) {  
        ancho = 0;  
    }  
  
    var longitudUM = main.obtenerLongitudUM(ancho);  
    var totalUM = main.obtenerTotalUM(longitud, longitudUM);  
  
    $('#longitud_um').val(main.redondear(longitudUM,2));  
    $('#total_um').val(main.redondear(totalUM,2));  
});  
  
$('#btn_agregar_falla').click(function () {  
    ui.agregarFalla();  
});
```

Figura 99: Codificación de Longitud

VISTA:

Registro de Proyecto

Nombre: Diego

Longitud del Proyecto: 1111

Ancho de Calzada: 6.30

Longitud de Unidad de Muestreo: 32

Total de Unidades de Muestreo: 35

Cerrar Guardar

Figura 100: Vista General de Longitud

Y SE AÑADE LA FALLA:

Falla	Cantidad	Total	Densidad	Valor Reducido	Agregar Falla
11.Parches y parches de cortes utilitarios High	8 x 28.16 x	36.16	17.94	64.22	Eliminar
13.Baches High	1 x 2 x	5	2.48	70.47	Eliminar

Figura 101: Vista general de añadir falla

3) GRAFICA:

```

$('.grafico_n').click(function () {
    $(active_input).val($(this).text());
    $('#modal_graficos').modal('hide');
    if (modo_grafico === 1) {
        um.fallas[parseInt($(active_input).data('index'))].valorReducido = parseFloat($(active_input).val());
        ui.cuandoModificaFalla();
    }else{
        um.cdvs[parseInt($(active_input).data('index'))] = parseFloat($(active_input).val());
        ui.calcularRating();
        ui.mostrarRating();
    }
});

```

Figura 102:Codificación de gráficos

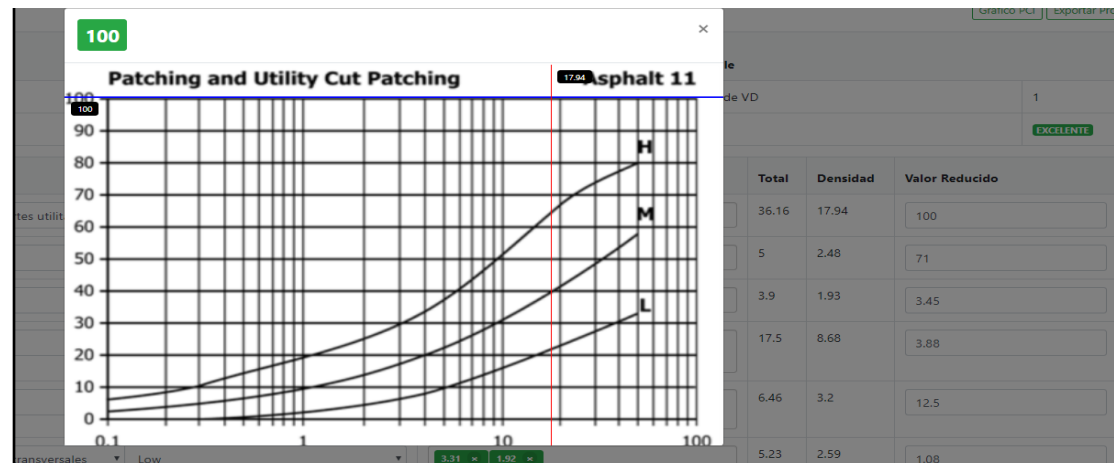


Figura 103:Gráficos

4) EXPORTAR
VISTA CODIFICADA:

```
$('.btn_exportar').click(function () {  
    main.descargar(JSON.stringify(proyecto), 'text/json', proyecto.nombre + '.json');  
});
```

Figura 104: Codificación Exportar

VISTA:



Figura 105: Vista General de Exportación

5) ELIMINAR

VISTA CODIFICADA:

```
$('.btn_eliminar').click(function () {  
    var r = confirm('Esta seguro(a) de eliminar este Proyecto?');  
    if (r) {  
        $('.ums-view').addClass('d-none');  
        $('.btn-proyecto').addClass('d-none');  
        $('#lista_ums').empty();  
        repository.eliminarProyecto(proyecto.nombre);  
        ui.listarProyectos();  
    }  
});
```

Figura 106: Codificación Eliminar

VISTA:

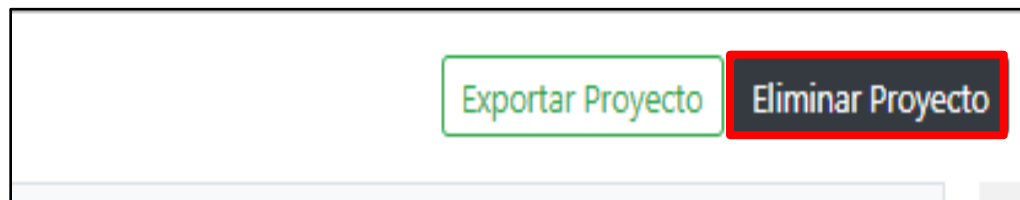


Figura 107: Vista General de Eliminar

6) IMPORTAR
VISTA CODIFICADA:

```
$('#btn_importar_proyecto').click(function () {
    main.cargar(document.getElementById('input_file'),function (raw) {
        raw = JSON.parse(raw);
        if (raw.nombre && raw.totalUM && raw.anchoCalzada) {
            proyecto = raw;
            repository.guardarProyecto(proyecto);
            ui.listarProyectos();
            ui.abrirProyecto();
            $('#modal_importar').modal('hide');
        }else{
            alert('El archivo no es válido');
        }
    });
});

$('.visible').height($(window).height() - 80);
$('#lista_ums').height($(window).height() - 240);

canvas.init();

ui.listarProyectos();
});
```

Figura 108: Codificación de Importar

VISTA:

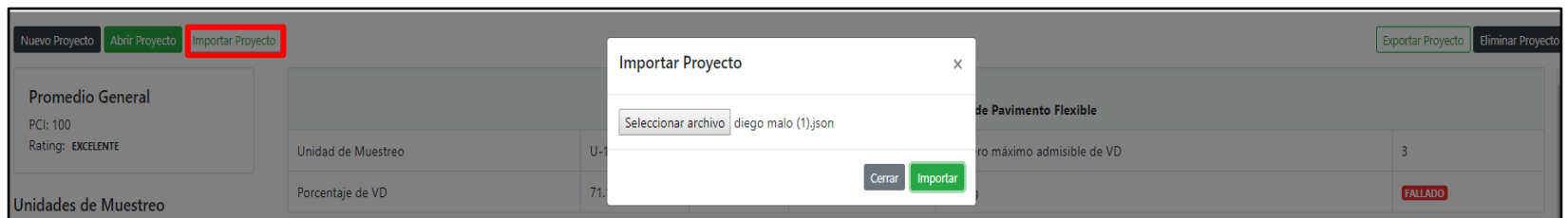


Figura 109: Vista General de Importación

MAPEO

VISTA CODIFICADA:

```
var ui = {
  mapearProyecto: function () {
    if (proyecto === null) {
      proyecto = {};
    }

    proyecto.nombre = $('#nombre_proyecto').val();
    proyecto.longitud = $('#longitud_proyecto').val();
    proyecto.anchoCalzada = $('#ancho_calzada').val();
    proyecto.longitudUM = $('#longitud_um').val();
    proyecto.totalUM = $('#total_um').val();

    return proyecto;
  },
}
```

Figura 110: Codificación de Mapear

VISTA:

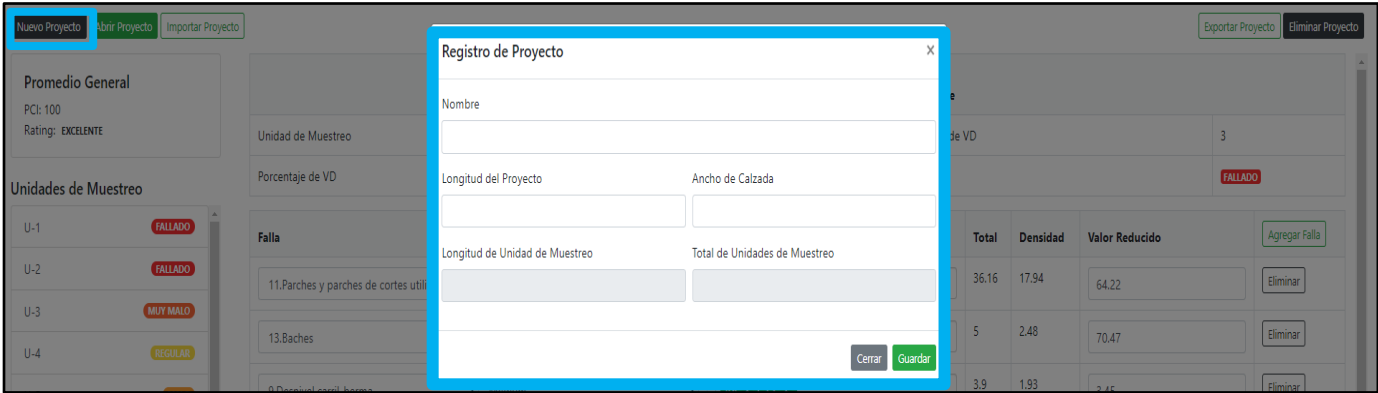


Figura 111: Vista General de Mapeo

7) LISTA
VISTA CODIFICADA

```

listarProyectos: function () {
    var proyectos = repository.listarProyectos();
    list_cache = proyectos;
    $('#lista_proyectos').empty();
    proyectos.map(function (proyecto, index) {
        var row = '';
        row += '<tr>';
        row += '<td>'+proyecto.nombre+'</td>';
        row += '<td><button class="btn btn-sm btn-success" onclick="ui.seleccionarProyecto('+index+')">Seleccionar</button></td>';
        row += '</tr>';
        $('#lista_proyectos').append(row);
    });
},

```

Figura 112: Codificación de Listar

VISTA:



Figura 113: Vista de selección de lista de proyecto

8) SELECCIONAR

VISTA CODIFICADA:

```
seleccionarProyecto: function (index) {
  proyecto = list_cache[index];
  $('#modal_lista_proyectos').modal('hide');
  ui.abrirProyecto();
},
seleccionarUM: function (el, index) {
  um = proyecto.ums[index];
  $('#um_nombre').text(um.nombre);
  $('#um_area').text(main.redondear(um.area,2) + 'm2');
  $('#ums-view').removeClass('d-none');

  $(el).addClass('active');
  $(el).siblings().removeClass('active');

  ui.listarFallas();
  ui.listarVD();
},
```

Figura 114: Codificación de Seleccionar

VISTA:

Nuevo Proyecto

Abrir Proyecto

Importar Proyecto

Promedio General
 PCI: 100
 Rating: EXCELENTE

Unidades de Muestreo

U-1	FALLADO
U-2	FALLADO
U-3	MUY MALO
U-4	REGULAR
U-5	MALO
U-6	REGULAR

Metodo PCI
Indice de Condición del Pavimento en Vías de Pavimento Flexible

Unidad de Muestreo	U-2	Área	201.6m2	Número máximo admisible de VD
Porcentaje de VD	43.46	PCI	0	Rating

Falla	Cantidad	Total
13.Baches	3	3
11.Parches y parches de cortes utilitarios	41.6 27.2	68.8
18.Peladura por Intemperismo y desprendi	36.8	36.8
13.Baches	60.8	60.8

Figura 115: Vista General de Selección

9) ABRIR
VISTA CODIFICADA

```
abrirProyecto: function () {  
    $('.btn-proyecto').removeClass('d-none');  
    ui.listarUMS();  
    ui.mostrarResumen();  
},
```

Figura 116: Codificación de Abrir

VISTA:



Figura 117: Botón de Abrir proyecto

10) LISTAR UM

VISTA CODIFICADA

```
listarUMs: function () {  
    var ums = proyecto.ums;  
    $('#lista_ums').empty();  
    ums.map(function (um,index) {  
        var row = '';  
        row += '<li class="list-group-item list-group-item-action d-flex justify-content-between align-items-center" onclick="ui.seleccionarUM(this, '+index+')">';  
        row += '<span>'+um.nombre+'</span>';  
        row += '<span class="badge badge-pill" style="color:white;background: '+um.rating.color+' ">'+um.rating.label+'</span>';  
        row += '</li>';  
        $('#lista_ums').append(row);  
    });  
},
```

Figura 118: Codificación de Listar UM

VISTA

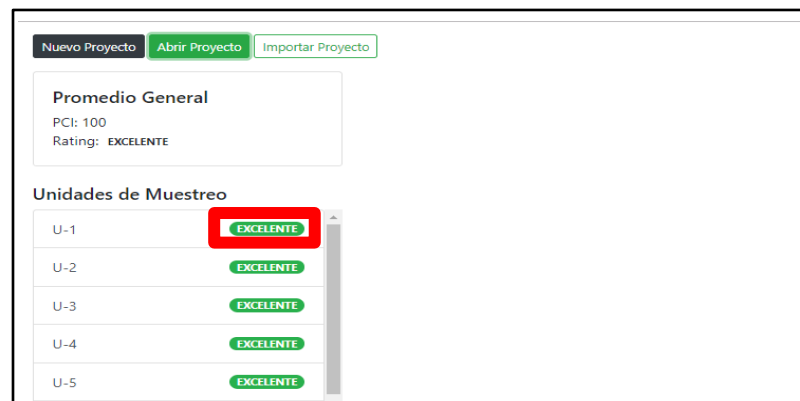


Figura 119: Vista General de UM

11) LISTA FALLAS: VISTA CODIFICADA:

```

listarFallas : function () {
  if (!um.fallas) {
    um.fallas = [];
  }
  $('#lista_falla').empty();
  um.fallas.map(function (falla, index) {
    var row = '';
    row += '<tr>';

    row += '<td>';
    row += '<div class="input-group">';
    row += '<select class="form-control input-sm um-tipo" data-index="'+index+'">';
    row += '<option value="1">1.Piel de Cocodrilo</option>';
    row += '<option value="2">2.Exudación</option>';
    row += '<option value="3">3.Fisuras en Bloque</option>';
    row += '<option value="4">4.Abultamiento y hundimientos</option>';
    row += '<option value="5">5.Corrugación</option>';
    row += '<option value="6">6.Depresión</option>';
    row += '<option value="7">7.Fisura de Borde</option>';
    row += '<option value="8">8.Fisura de reflexión y junta</option>';
    row += '<option value="9">9.Desnivel carril-berma</option>';
    row += '<option value="10">10.Fisuras longitudinales y transversales</option>';
    row += '<option value="11">11.Parches y parches de cortes utilitarios</option>';
    row += '<option value="12">12.Agregado y Pulido</option>';
    row += '<option value="13">13.Baches</option>';
    row += '<option value="14">14.Ahuellamiento</option>';
    row += '<option value="15">15.Desplazamiento</option>';
    row += '<option value="16">16.Fisura parabólica o por Desplazamiento</option>';
    row += '<option value="17">17.Hinchamiento</option>';
    row += '<option value="18">18.Peladura por Intemperismo y desprendimiento de agregados</option>';
    row += '</select>';
    row += '<select class="form-control input-sm um-nivel" data-index="'+index+'">';
    row += '<option value="L">Low</option>';
    row += '<option value="M">Medium</option>';
    row += '<option value="H">High</option>';
    row += '</select>';
    row += '</div>';
    row += '</td>';
  });
}

```

Figura 120: Codificación de Lista de Fallas

VISTA:

Nuevo Proyecto

Abrir Proyecto

Importar Proyecto

Exportar Proyecto

Eliminar Proyecto

Promedio General

PCI: 100

Rating: EXCELENTE

Unidades de Muestreo

U-1

EXCELENTE

U-2

EXCELENTE

U-3

EXCELENTE

Metodo PCI

Indice de Condición del Pavimento en Vías de Pavimento Flexible

Unidad de Muestreo	U-1	Área	192m2	Número máximo admisible de VD	10
Porcentaje de VD	18.37	PCI	100	Rating	EXCELENTE

Falla	Cantidad	Total	Densidad	Valor Reducido	
1.Piel de Cocodrilo	Low		0	0	<div>Agregar Falla</div> <div>Eliminar</div>

Figura 121: Vista General de Fallas

VISTA CODIFICADA:

```

row += '<td style="width:400px">';
row += '<input type="text" class="form-control input-sm um-cantidades" id="um_cantidades'+index+'" data-role="tagsinput" data-index="'+index+'">';
row += '</td>';

```

Figura 122: Codificación de Cantidad

VISTA:

Nuevo Proyecto

Abrir Proyecto

Importar Proyecto

Exportar Proyecto

Eliminar Proyecto

Promedio General

PCI: 100

Rating: EXCELENTE

Unidades de Muestreo

U-1

EXCELENTE

U-2

EXCELENTE

U-3

EXCELENTE

Metodo PCI

Indice de Condición del Pavimento en Vías de Pavimento Flexible

Unidad de Muestreo	U-1	Área	192m2	Número máximo admisible de VD	10
Porcentaje de VD	18.37	PCI	100	Rating	EXCELENTE

Falla

1.Piel de Cocodrilo

Low

Cantidad

Total

Densidad

Valor Reducido

Agregar Falla

Eliminar

0

0

0

Figura 123:Vista General de Cantidad

VISTA CODIFICADA

```

row += '<td class="um-total" data-index="'+index+'">0</td>';

row += '<td class="um-densidad" data-index="'+index+'">0</td>';

row += '<td>';
row += '<input type="number" class="form-control input-sm um-vd" value="0" data-index="'+index+'">';
row += '</td>';

row += '<td>';
row += '<button class="btn btn-sm btn-outline-dark btn_eliminar_falla" data-index="'+index+'">Eliminar</button>';
row += '</td>';

```

Figura 124:Codificacion de Tablas “ Total, Densidad, Valor Deducido” y botones

VISTA:

Nuevo Proyecto

Abrir Proyecto

Importar Proyecto

Exportar Proyecto

Eliminar Proyecto

Promedio General

PCI: 100

Rating: EXCELENTE

Unidades de Muestreo

U-1

EXCELENTE

U-2

EXCELENTE

U-2

EXCELENTE

Metodo PCI

Indice de Condición del Pavimento en Vías de Pavimento Flexible

Unidad de Muestreo	U-1	Área	192m2	Número máximo admisible de VD	10
Porcentaje de VD	18.37	PCI	100	Rating	EXCELENTE

Falla	Cantidad	Total	Densidad	Valor Reducido	
1.Piel de Cocodrilo	Low		0	0	

0

0

0

Agregar Falla

Eliminar

12) MODIFICAR LISTA DE FALLAS

VISTA CODIFICADA

```
$('.um-cantidades').tagsinput();

$('.um-cantidades').change(function () {
    $(this).tagsinput('refresh');
    var items = $(this).tagsinput('items');
    var total = main.obtenerTotalCantidad(items);
    var densidad = (total/um.area)*100;
    $(this).parent().siblings('.um-total').text(main.redondear(total,2));
    $(this).parent().siblings('.um-densidad').text(main.redondear(densidad,2));

    um.fallas[parseInt($(this).data('index'))].cantidades = items;
    um.fallas[parseInt($(this).data('index'))].total = total;
    um.fallas[parseInt($(this).data('index'))].densidad = densidad;
    ui.cuandoModificaFalla();
});

$('.um-tipo').change(function () {
    um.fallas[parseInt($(this).data('index'))].tipo = $(this).val();
    ui.cuandoModificaFalla();
});

$('.um-nivel').change(function () {
    um.fallas[parseInt($(this).data('index'))].nivel = $(this).val();
    ui.cuandoModificaFalla();
});

$('.um-vd').change(function () {
    um.fallas[parseInt($(this).data('index'))].valorReducido = parseFloat($(this).val());
    ui.cuandoModificaFalla();
});

$('.um-vd').on('dblclick',function () {

    $('#modal_graficos').modal('show');
    var num = um.fallas[parseInt($(this).data('index'))].tipo;
    var densidad = um.fallas[parseInt($(this).data('index'))].densidad;
    $('#densidad').val(densidad);
    $('#img_canvas').prop('src','resources/images/'+num+'.png');
    moveAxis = false;
    $('.canvas').trigger('click');
    active_input = this;
    modo_grafico = 1;
});
```

Figura 125:Codificación Modificar

VISTA:

Promedio General
 PCI: 94.44
 Rating:
EXCELENTE

Unidades de Muestreo
 U-1 **MUY MALO**
 U-2 **EXCELENTE**
 U-3 **EXCELENTE**
 U-4 **EXCELENTE**

Metodo PCI
Indice de Condición del Pavimento en Vías de Pavimento Flexible

Unidad de Muestreo	U-2	Área	192m2	Número máximo de VD	6
Porcentaje de VD	69	PCI	100	Rating	EXCELENTE

Falla	Cantidad	Total	Densidad	Valor Reducido	
		0	0	38	Agregar Falla Eliminar

Total Valor Deducido	q	CDV
38	38	1
		0

Figura 126:Modificar Valor Deducido

Aquí, se modifica. Y automáticamente también en el grafico se debe modificar

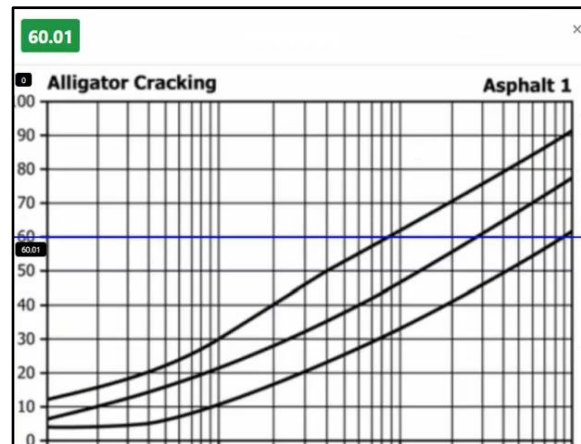


Figura 127:Modelo de Gráfico a modificar

O también se modifican de esta manera:

Falla	Cantidad	Total	Densidad	Valor Reducido	Agregar Falla
▼ ▼	43 x	43	22.4	37	Eliminar

Total Valor Deducido	q	CDV
37	1	0

Figura 128: Vista General de Modificar

13) Agrega y Modificas Fallas:

```

agregarFalla: function () {
    um.fallas.push({tipo: '1', nivel: 'L', cantidades: [], total: 0, densidad: 0, valorReducido: 0});
    ui.listarFallas();
},
cuandoModificaFalla: function () {
    var m = main.obtenerNumeroMaxVD(main.obtenerMaximo(ui.mapearValoresReducidos()).valor);
    $('#um_max_vd').html(m.numero);
    $('#um_max_vd_p').html(main.redondear(m.porcentaje,0));
    ui.generarDeducidos();

    repository.guardarProyecto(proyecto);
},

```

Figura 129: Codificación de Agregar y Modificar Fallas

14) Generar Valores Deducidos:

VISTA CODIFICADA:

```
generarDeducidos: function () {  
    var max = parseInt($('#um_max_vd').html());  
    var valores = ui.mapearValoresReducidos();  
    valores.sort(function (a,b) {  
        return b - a;  
    });  
    var porcentaje = parseFloat($('#um_max_vd_p').html());  
    var a = 0;  
  
    if (valores.length > max) {  
        valores = valores.slice(0, max + 1);  
        valores[max] = porcentaje * valores[max] / 100;  
    }  
  
    var vds = main.generarMatrizVD(valores);  
    um.vds = vds;  
    um.cdvs = [];  
    for (var i = 0; i < vds.length; i++) {  
        um.cdvs.push(0);  
    }  
    ui.listarVD();  
},
```

Figura 130: Codificación de generar deducidos

VISTA:

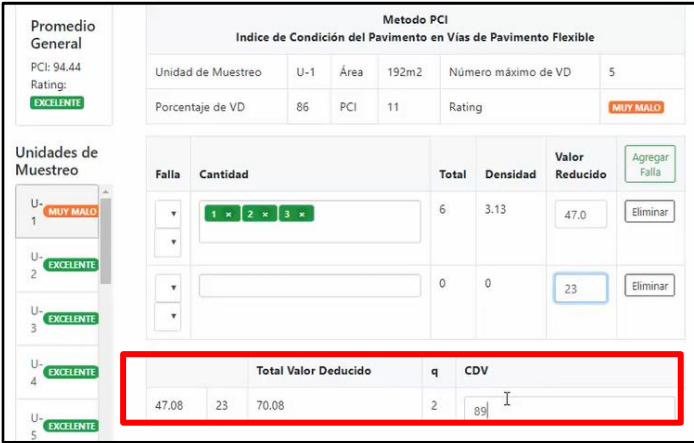


Figura 131: Vista General de Generar Valores Deducidos

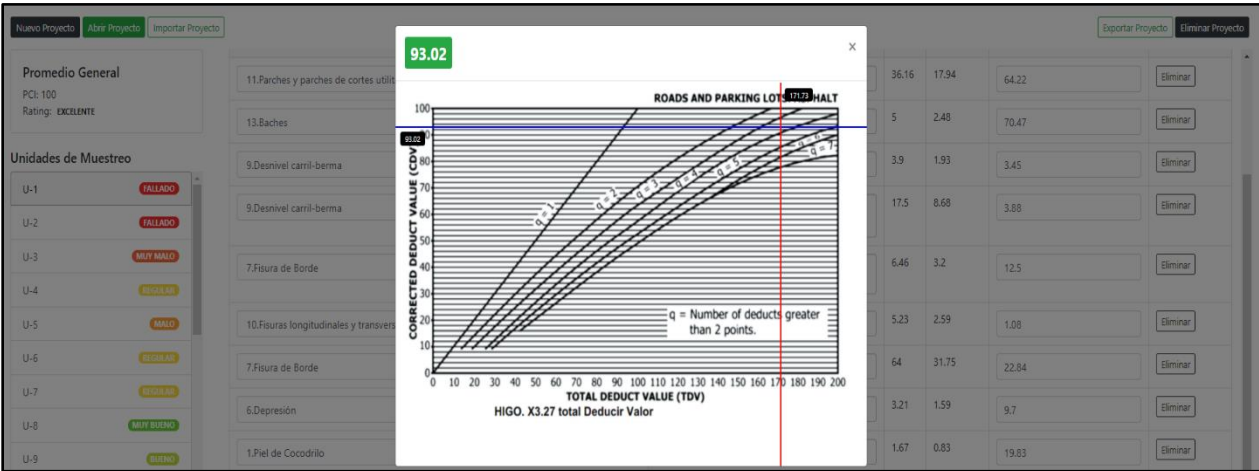


Figura 132: Vista General de la intersección

15) MOSTRAR RATING

VISTA CODIFICADA:

```
calcularRating: function () {  
    var max = main.obtenerMaximo(um.cdvs);  
    var pci = main.obtenerPCI(max.valor);  
    um.pci = pci;  
    um.rating = main.obtenerRating(um.pci);  
    repository.guardarProyecto(proyecto);  
},  
mostrarRating: function () {  
    var badge = $('.list-group-item.active').children('.badge');  
    badge.css('background',um.rating.color);  
    badge.text(um.rating.label);  
    $('#um_rating').text(um.rating.label);  
    $('#um_rating').css({color:'white',background:um.rating.color});  
    $('#um_pci').text(main.redondear(um.pci,2));  
    ui.mostrarResumen();  
},
```

```

mostrarResumen: function () {
    var pci = main.obtenerPromedioPCI(proyecto.ums);
    var rating = main.obtenerRating(pci);
    $('#general_pci').text(main.redondear(pci,2));
    $('#general_rating').text(rating.label);
    $('#general_rating').css({color:'white',background:rating.color});

    $('.table-pci').text('');
    switch (rating.label) {
        case 'EXCELENTE':
            $('#pci_excelente').text(main.redondear(pci,2) + ' =>');
            break;
        case 'MUY BUENO':
            $('#pci_muy_bueno').text(main.redondear(pci,2) + ' =>');
            break;
        case 'BUENO':
            $('#pci_bueno').text(main.redondear(pci,2) + ' =>');
            break;
        case 'REGULAR':
            $('#pci_regular').text(main.redondear(pci,2) + ' =>');
            break;
        case 'MALO':
            $('#pci_malo').text(main.redondear(pci,2) + ' =>');
            break;
        case 'MUY MALO':
            $('#pci_muy_malo').text(main.redondear(pci,2) + ' =>');
            break;
        case 'FALLADO':
            $('#pci_fallado').text(main.redondear(pci,2) + ' =>');
    }
}

```

Figura 133: Codificación de Rating

Capítulo IV. Resultados y Discusión

4.1. Presentación de resultados

En el presente capítulo se darán a conocer los resultados obtenidos de la inspección visual mediante la metodología PCI para el pavimento asfáltico de la Av. Bernard Balaguer en estudio, los datos de los resultados procesados se darán a conocer de acuerdo al procedimiento del capítulo 3.

4.1.1. Procesamiento de resultados método PCI

Ya obtenido los datos de la evaluación de vía, se procederá a agrupar los datos, para así obtener un resultado global de la condición de la Av. Bernard Balaguer en estudio.

Ya levantado los datos de campo, se obtienen los resultados de la condición de pavimento para cada unidad, se calcula el PCI de las 7 secciones consideradas en la Av. Bernard Balaguer.

En la tabla 8, muestra el total de tipo de fallas que hay según la Norma ASTM 6433-18, también se identifica el total de fallas encontradas y en porcentaje de fallas con respecto al tipo de fallas evaluadas en la Av. Bernard Balaguer en estudio.

Tabla 8: Fallas identificadas en la Av. Bernard Balaguer

Tipo de Falla	Total de Fallas	Porcentaje de Fallas
Piel de cocodrilo	17	5%
Exudación	4	1%
Fisura en bloque	9	3%
Abultamiento y hundimiento	8	3%
Corrugación	1	0%
Depresión	15	5%
Fisura de borde	31	10%
Fisura de reflexión de junta	1	0%
Desnivel carril- berma	26	8%
Fisuras longitudinales y transversales	47	15%
Parches y parches de corte utilitario	70	22%

Agregado pulido	0	0%
Baches	26	8%
Cruce de línea férrea	0	0%
Ahuellamiento	0	0%
Desplazamiento	3	1%
Fisura parabólica o por desplazamiento	2	1%
Hinchamiento	0	0%
Peladura por intemperismo y desprendimiento	56	18%
TOTAL	316	100%

En la siguiente tabla 9, se selecciona todas las fallas encontradas, dejando de lado las que no se encontraron.

Tabla 9: Porcentaje total de fallas identificadas en la Av. Bernard Balaguer

Tipo de Falla	Total de Fallas	Porcentaje de Fallas
Piel de cocodrilo	17	5%
Exudación	4	1%
Fisura en bloque	9	3%
Abultamiento y hundimiento	8	3%
Corrugación	1	0%
Depresión	15	5%
Fisura de borde	31	10%
Fisura de reflexión de junta	1	0%
Desnivel carril- berma	26	8%
Fisuras longitudinales y transversales	47	15%
Parches y parches de corte utilitario	70	22%
Baches	26	8%
Desplazamiento	3	1%
Fisura parabólica o por desplazamiento	2	1%
Peladura por intemperismo y desprendimiento	56	18%
TOTAL	316	100%

En la Figura 134, se puede apreciar una representación gráfica del porcentaje de fallas identificados en todo el tramo en estudio, fallas que fueron identificadas con distinto rango de severidad. Logrando observar que la falla que predomina son: Parches y parche de corte

utilitario con un 22 % seguida por peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados con un 18 %.

También se aprecia una menor incidencia en porcentaje de fallas en el tramo como son: Corrugación con un 0% y Fisura de reflexión de junta con 0%; estos porcentajes finales de menor incidencia se debe a que sólo se registraron una de cada falla en cada unidad de muestreo. Cabe mencionar que no se encontraron algunos tipos de falla en la Av. Bernard Balaguer las que son: Agregado pulido, cruce de línea férrea, ahuellamiento e Hinchamiento.

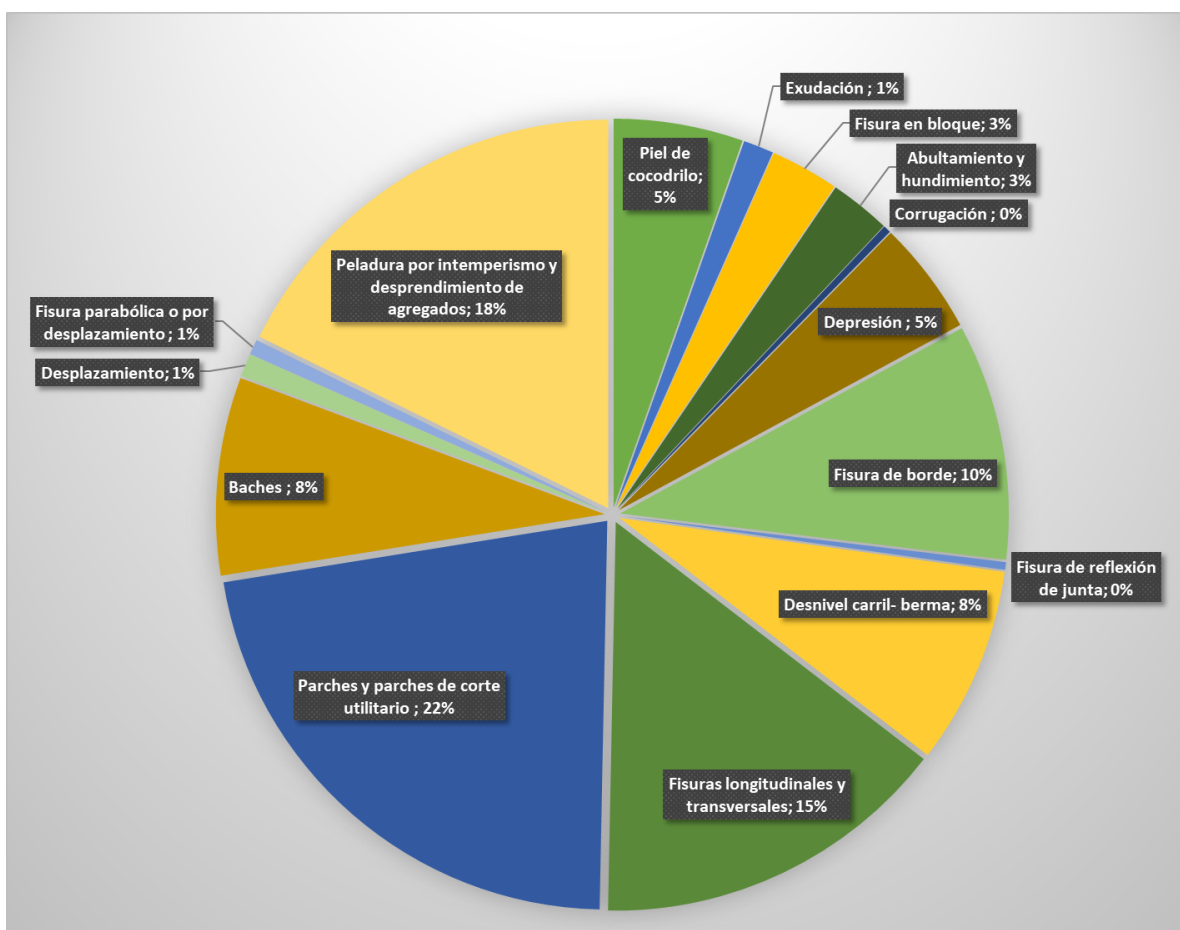


Figura 134: Porcentaje de fallas identificadas en la Av. Bernard Balaguer

En la siguiente tabla 10, se aprecian las categorías, que abarca las diferentes fallas en estudio que muestra la tabla 9, sumando el total de fallas en sus respectivas categorías.

Tabla 10: Muestra de categorías y el total de fallas

CATEGORÍAS	TOTAL DE FALLAS
Fisuras y grietas	107
Deformaciones superficiales	27
Desprendimientos	82
Afloramientos y otras fallas	100

En la Figura 135, se aprecia el total de fallas en porcentaje, según su categoría, identificadas en la Av. Bernard Balaguer en estudio.

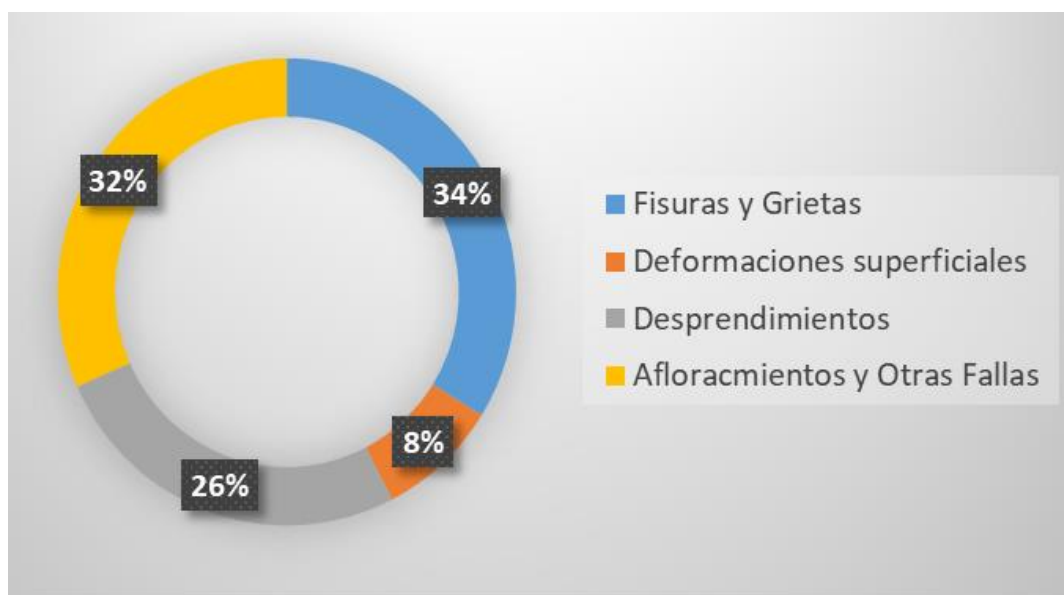


Figura 135: Total de fallas identificadas en la Av. Bernard Balaguer

En a tabla 11, muestra los niveles de fallas, los números de muestras calificadas en las 59 unidades según su nivel de falla y su respectivo porcentaje en toda la Av. Bernard Balaguer en estudio.

Tabla 11: Rango de porcentajes

Nivel de Falla	N° de Muestra	Porcentaje
Excelente	0	0%
Muy Bueno	2	4%
Bueno	13	22%
Regular	16	27%
Malo	10	17%
Muy Malo	12	20%
Fallado	6	10%
TOTAL	59	100%

En la Figura 136, muestra el porcentaje de fallas identificadas en la Av. Bernard Balaguer en estudio, que se detalla a continuación:

El 27% del total de unidades de muestra inspeccionadas presentan un estado de pavimento Regular (PCI entre 40 y 55); como también un 22% de unidades que están en un estado Bueno (PCI entre 55 y 70); un 20% en un estado Muy Malo (PCI entre 10 y 25), seguidamente un 17% de unidades en estado Malo (PCI entre 25 y 40); luego un 10% de un estado Fallado (PCI entre 0 y 10), finalmente un 4% de un estado Muy Bueno (PCI entre 70 y 85). No se encontró pavimentos en Excelente estado (PCI entre 85 y 100).

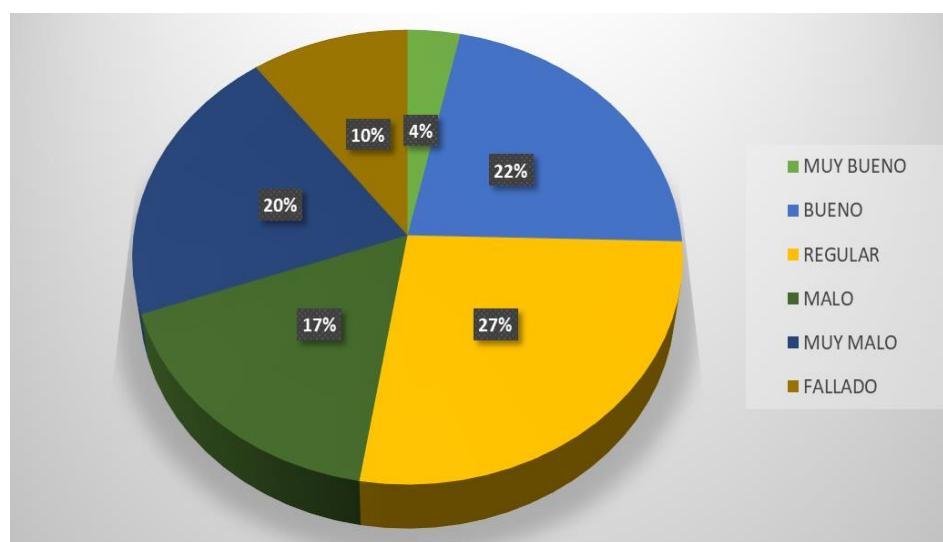


Figura 136: Porcentaje de fallas identificadas en la Av. Bernard Balaguer mediante el método PCI, método tradicional. Fuente: Propia

Tabla 12: Interpretación de datos

Unidad de muestra		Deterioro denso	Densidad (%)	Principal Deterioro	Valor deducido
SECCIÓN 1	U.1	19M	37.44	13H	62.6
	U.2	11M	34.13	13L	67.6
	U.3	19M	47.76	11H	47.5
	U.4	11L	17.94	11M	35.1
	U.5	19M	58.13	11M	42.0
	U.6	19M	70.63	11M	39.8
SECCIÓN 2	U.7	19M	73.20	11M	37.9
	U.8	19M	86.61	11L	16.0
	U.9	19M	71.09	19M	18.1
	U.10	19M	56.79	10M	23.9
	U.11	19M	51.37	19M	18.4
	U.12	19M	69.80	19M	35.6
	U.13	19M	61.7	4L	32.2
	U.14	19M	87.30	19M	32.1
	U.15	19M	87.30	19M	30.4
	U.16	19M	85.09	19M	36.3
	U.17	19M	57.29	5M	35.0
	U.18	19M	69.92	13H	61.4
	U.19	19M	60.32	11M	43.8
	U.20	19M	56.42	19M	21.9
	U.21	19M	66.69	19M	31.8
	U.22	19M	58.63	19M	24.1
	U.23	19M	51.25	19M	35.6
	U.24	19M	75.65	19M	20.0
	U.25	19M	81.54	19M	27.4
	U.26	19H	56.24	13H	64.4
	U.27	19M	47.80	11M	36.3
	U.28	19M	60.51	13H	35.6
	U.29	19M	39.68	11M	29.0
	U.30	19M	71.43	19M	38.32
SECCIÓN 3	U.31	19M	69.49	11M	48.28
	U.32	11M	33.12	13M	99.14
	U.33	19M	60.86	13H	70.91
	U.34	19M	39.30	11M	53.23
SECCIÓN 4	U.35	19M	68.66	19M	38.15
	U.36	19M	68.34	13H	51.72
	U.37	19M	76.75	19M	39.66
	U.38	19M	49.05	13H	39.66
	U.39	19M	80.57	19M	40.52
	U.40	19M	62.32	19M	36.85
	U.41	19M	63.71	19M	36.85
	U.42	6L	30.95	6L	35.34
SECCIÓN 5	U.43	19M	70.96	19M	38.36
	U.44	19M	62.12	13H	65.73
	U.45	19H	82.46	13H	85.13
	U.46	19H	61.55	19H	71.34
	U.47	19H	71.09	13H	79.09
	U.48	19H	57.56	19H	70.69
	U.49	6L	44.44	6L	39.87
	U.50	19M	61.08	19M	50
	U.51	6M	38.89	6M	52.59

SECCIÓN 6	U.52	6M	38.08	6M	52.16
	U.53	6L	61.84	6L	43.1
	U.54	11L	37.12	1M	31.47
	U.55	19M	79.86	11H	58.62
	U.56	19M	77.42	19M	40.09
SECCIÓN 7	U.57	19H	25.97	13H	65.95
	U.58	11L	19.41	13H	70.47
	U.59	19H	30.34	19H	61.85

Se comprobó que a mayor valor deducido mayor será el daño que las fallas causan al pavimento, pues este valor nos indica el grado en que cada combinación de deterioro, nivel de severidad como también la cantidad que afectan la condición del mismo. Por el otro lado un valor deducido de cero, nos muestra que el tamaño de la falla dentro de la unidad de muestra es despreciable, o muy pequeña como para ejercer un daño significativo al área de estudio.

Tabla 13: Resumen de resultados

RESUMEN DE RESULTADOS								
Unidad de muestra	Abscisa Inicial	Abscisa Final	Sección	Área	PCI Unidad	Descripción	Sección = PCI	Descripción
U.1	0 + 000	0 + 32.0	1	201.6	13.4	Muy Malo	1= 31.7	Malo
U.2	0 + 32.0	0 + 64.0	1	201.6	3.8	Fallado		
U.3	0 + 64.0	0 + 96.0	1	201.6	20.2	Muy Malo		
U.4	0 + 96.0	0 + 128.0	1	201.6	48.2	Regular		
U.5	0 + 128.0	0 + 160.0	1	201.6	47.0	Regular		
U.6	0 + 160.0	0 + 192.0	1	201.6	57.6	Bueno		
U.7	0 + 192.0	0 + 224.0	2	201.6	56.5	Bueno	2= 52.6	Regular
U.8	0 + 224.0	0 + 256.0	2	201.6	74.0	Muy Bueno		
U.9	0 + 256.0	0 + 228.0	2	201.6	67.0	Bueno		
U.10	0 + 228.0	0 + 320.0	2	201.6	65.0	Bueno		
U.11	0 + 320.0	0 + 352.0	2	201.6	72.0	Muy Bueno		
U.12	0 + 352.0	0 + 384.0	2	201.6	52.5	Regular		
U.13	0 + 384.0	0 + 416.0	2	201.6	51.6	Regular		
U.14	0 + 416.0	0 + 448.0	2	201.6	61.8	Bueno		
U.15	0 + 448.0	0 + 480.0	2	201.6	66.0	Bueno		
U.16	0 + 480.0	0 + 512.0	2	201.6	59.0	Bueno		
U.17	0 + 512.0	0 + 544.0	2	201.6	39.9	Malo		
U.18	0 + 544.0	0 + 576.0	2	201.6	17.0	Muy Malo		
U.19	0 + 576.0	0 + 608.0	2	201.6	48.1	Regular		
U.20	0 + 608.0	0 + 640.0	2	201.6	57.6	Bueno		
U.21	0 + 640.0	0 + 672.0	2	201.6	52.0	Regular		
U.22	0 + 672.0	0 + 704.0	2	201.6	59.0	Bueno		
U.23	0 + 704.0	0 + 736.0	2	201.6	34.4	Malo		
U.24	0 + 736.0	0 + 768.0	2	201.6	66.4	Bueno		
U.25	0 + 768.0	0 + 800.0	2	201.6	53.9	Regular		

U.26	0 + 800.0	0 + 832.0	2	201.6	27.9	Malo	3= 18.8	Muy Malo
U.27	0 + 832.0	0 + 864.0	2	201.6	43.4	Regular		
U.28	0 + 864.0	0 + 896.0	2	201.6	26.4	Malo		
U.29	0 + 896.0	0 + 928.0	2	201.6	56.0	Bueno		
U.30	0 + 928.0	0 + 960.0	2	201.6	55.1	Bueno		
U.31	0 + 960.0	0 + 992.0	3	201.6	44.1	Regular	4= 40.1	Regular
U.32	0 + 992.0	1 + 24.0	3	201.6	4.2	Fallado		
U.33	1 + 24.0	1 + 56.0	3	201.6	15.0	Muy Malo		
U.34	1 + 56.0	1 + 88.0	3	201.6	11.9	Muy Malo		
U.35	1 + 88.0	1 + 120.0	4	201.6	58.2	Bueno		
U.36	1 + 120.0	1 + 152.0	4	201.6	22.2	Muy Malo	5= 13.2	Muy Malo
U.37	1 + 152.0	1 + 184.0	4	201.6	51.0	Regular		
U.38	1 + 184.0	1 + 216.0	4	201.6	31.0	Malo		
U.39	1 + 216.0	1 + 248.0	4	201.6	51.5	Regular		
U.40	1 + 248.0	1 + 280.0	4	201.6	42.0	Regular		
U.41	1 + 280.0	1 + 312.0	4	201.6	49.0	Reglar	6= 28.7	Malo
U.42	1 + 312.0	1 + 344.0	4	201.6	16.0	Muy Malo		
U.43	1 + 344.0	1 + 376.0	5	201.6	38.9	Malo		
U.44	1 + 376.0	1 + 408.0	5	201.6	10.0	Fallado		
U.45	1 + 408.0	1 + 440.0	5	201.6	1.0	Fallado		
U.46	1 + 440.0	1 + 472.0	5	201.6	16.0	Muy Malo	7= 29.4	Malo
U.47	1 + 472.0	1 + 504.0	5	201.6	0.1	Fallado		
U.48	1 + 504.0	1 + 536.0	6	201.6	7.0	Fallado		
U.49	1 + 536.0	1 + 568.0	6	201.6	14.4	Muy Malo		
U.50	1 + 568.0	1 + 600.0	6	201.6	27.9	Malo		
U.51	1 + 600.0	1 + 632.0	6	201.6	30.9	Malo	7= 29.4	Malo
U.52	1 + 632.0	1 + 664.0	6	201.6	37.7	Malo		
U.53	1 + 664.0	1 + 696.0	6	201.6	54.0	Regular		
U.54	1 + 696.0	1 + 728.0	7	201.6	43.9	Regular		
U.55	1 + 728.0	1 + 760.0	7	201.6	19.5	Muy Malo		
U.56	1 + 760.0	1 + 792.0	7	201.6	49.0	Regular	7= 29.4	Malo
U.57	1 + 792.0	1 + 824.0	7	201.6	13.0	Muy Malo		
U.58	1 + 824.0	1 + 856.0	7	201.6	27.9	Malo		
U.59	1 + 856.0	1 + 888.0	7	201.6	23.0	Muy Malo		

El estado del pavimento de cada unidad de muestra define la condición del pavimento de las secciones. Las secciones 3 y 5 obtuvieron un PCI igual 18.8 y 13.9 respectivamente, lo que indica que corresponde a un estado Muy Malo, mientras que las secciones 1, 6 y 7 tienen un PCI de 31.7, 28.7 y 29.4 respectivamente, los cuales se encuentran en un estado Malo, por otro lado, las secciones 2 y 4 con un PCI de 52.6 y 40.1 correspondientemente se encuentran en un estado Regular

Esta condición del pavimento se debe a que tiene un tiempo considerable de vida, siendo la creación de la obra el año 2000, teniendo en cuenta que no hubo ningún tipo de

mantenimiento y/o reparación de algún daño considerable del pavimento ante alguna formación de alguna falla hasta la actualidad 2019.

El PCI final de las 59 unidades de muestra es de 30.6 lo que nos indica que se encuentra en mal estado la Av. Bernard Balaguer en estudio.

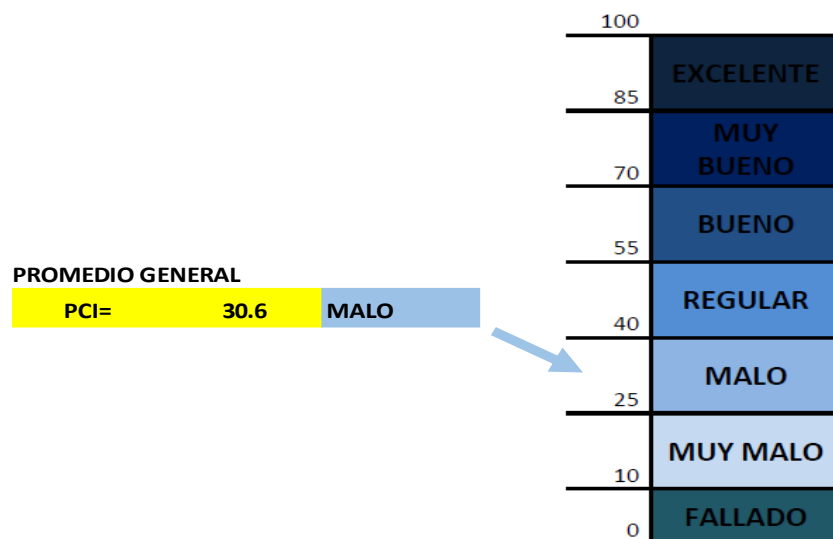


Figura 137: Gráfico de Promedio General de PCI de la Av. Bernard Balaguer

Tabla 14: Actividades del método PCI tradicionalmente en gabinete

Actividades	Inicio	Final	16-Sep	17-Sep	18-Sep	19-Sep	20-Sep	22-Sep	23-Sep	24-Sep	25-Sep	26-Sep	27-Sep	29-Sep	30-Sep	01-Oct	02-Oct	03-Oct	04-Oct	06-Oct	07-Oct	08-Oct	09-Oct	10-Oct	11-Oct	13-Oct	14-Oct	15-Oct	16-Oct	17-Oct	18-Oct	20-Oct	21-Oct	22-Oct	23-Oct	24-Oct	25-Oct	27-Oct	28-Oct	29-Oct	30-Oct	31-Oct		
1. Calcular la longitud de unidad de muestreo	16/09/2019	17/09/2019	■	■																																								
2. Calcular el total de unidades de muestreo	18/09/2019	20/09/2019			■	■	■																																					
3. Hallar el total de fallas (59 U.M)	22/09/2019	27/09/2019						■	■	■	■	■	■																															
4. Hallar la densidad (59 U.M)	29/09/2019	01/10/2019												■	■	■																												
5. Calibrar valor Deducido con escalímetro (19 fallas)	02/10/2019	04/10/2019															■	■	■																									
6. Hallar el valor deducido (59 U.M)	06/10/2019	18/10/2019																		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■													
7. Hallar el número máximo de valor deducido (59 U.M)	20/10/2019	25/10/2019																																■	■	■	■	■	■					
8. Calibrar el valor Deducido corregido con escalímetro (1 gráfico)	27/10/2019	29/10/2019																																					■	■	■			
9. Hallar el máximo valor Deducido corregido	30/10/2019	31/10/2019																																									■	■

En la Tabla 14 se calculó el tiempo estimado que se realizó el trabajo en gabinete, es decir después de haber evaluado y obtenido los datos in situ de las diferentes fallas de la Av. Bernard Balaguer en estudio; se empezó con la actividad 1. Calcular la longitud de unidad de muestreo, el cual tomó 2 días; la actividad 2. Calcular el total de unidades de muestreo tardó 3 días; mientras que la actividad 3. Hallar el total de fallas (59.UM) tardó 6 días; por otro lado, la actividad 4. Hallar la densidad (59 U.M) tuvo una duración de 3 días; la actividad 5. Calibrar valor deducido con escalímetro (19 fallas) de igual manera tuvo una duración de 3 días; la actividad 6. Hallar el valor deducido (59.UM) tuvo la duración de 12 días; la actividad 7. Hallar el número máximo de valor deducido (59.UM), tuvo la duración de 6 días; la actividad 8. Calibrar el valor deducido corregido con escalímetro (1 gráfico), cuenta con 3 días; finalmente la actividad 9. Hallar el máximo valor deducido corregido, cuenta con 2 días.

El tiempo total estimado en días en la tabla de actividades del método PCI tradicionalmente en gabinete cuenta con 40 días calendario.

4.1.2. Presentación de resultados en HTML mediante el programa Atom

Un software que muestra de manera visual todas las acciones posibles en una plataforma, así como la información disponible, para que los usuarios puedan interactuar con mayor facilidad y sin necesidad de disponer de profundos conocimientos de informática. (NeoAttack, s.f.)

En la presente investigación se hizo uso de la codificación en HTML mediante el programa Atom para facilitar el manejo de las patologías encontradas mediante el método PCI, es una herramienta benéfica en cuanto al tiempo, ya que cuenta con una programación capaz de simplificar el trabajo que se llevó mucho tiempo calculando a nivel básico con herramientas básicas.

Es por eso que este aporte será de mucha utilidad en estos tiempos que se vive de manera apresurada para implicar mucho en poco tiempo.

En la siguiente figura 138, se muestra Rango de PCI de las 59 Unidades de Muestra mediante el uso de la programación en software, al acercar el puntero a cada barra de cada unidad, se detalla el rango de falla en el cual se encuentra la unidad.

VISTA:

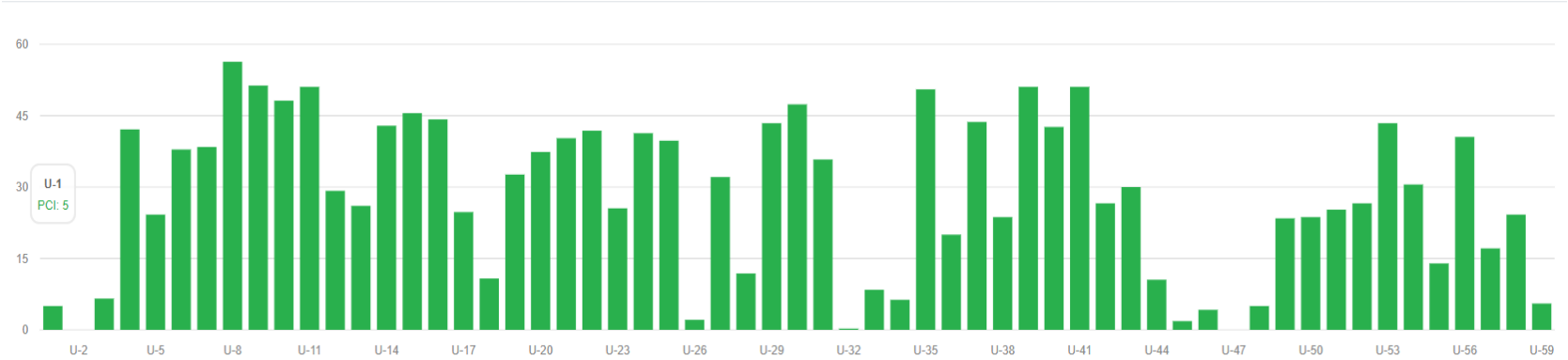


Figura 138:Rango de PCI de las 59 Unidades de Muestra mediante la el software- Atom. Fuente: Propia

Promedio General	EXCELENTE
	MUY BUENO
	BUENO
	REGULAR
28.23 =>	MALO
	MUY MALO
	FALLADO

Figura 139:PCI Final programado en escala de Graduación mediante el software- Atom. Fuente: Propia

En la Figura 140, muestra el porcentaje de fallas identificadas en la Av. Bernard Balaguer en estudio, que se detalla a continuación:

El 30% del total de unidades de muestra inspeccionadas presentan un estado de pavimento Regular (PCI entre 40 y 55); como también un 25% de unidades que están en un estado Malo (PCI entre 25 y 40); un 24% en un estado Muy Malo (PCI entre 10 y 25), seguidamente un 19% de unidades en estado Fallado (PCI entre 0 y 10); finalmente un 2% de un estado Bueno (PCI entre 55 y 70). No se encontró pavimentos en Muy Bueno (PCI entre 70 y 85) ni Excelente estado (PCI entre 85 y 100).

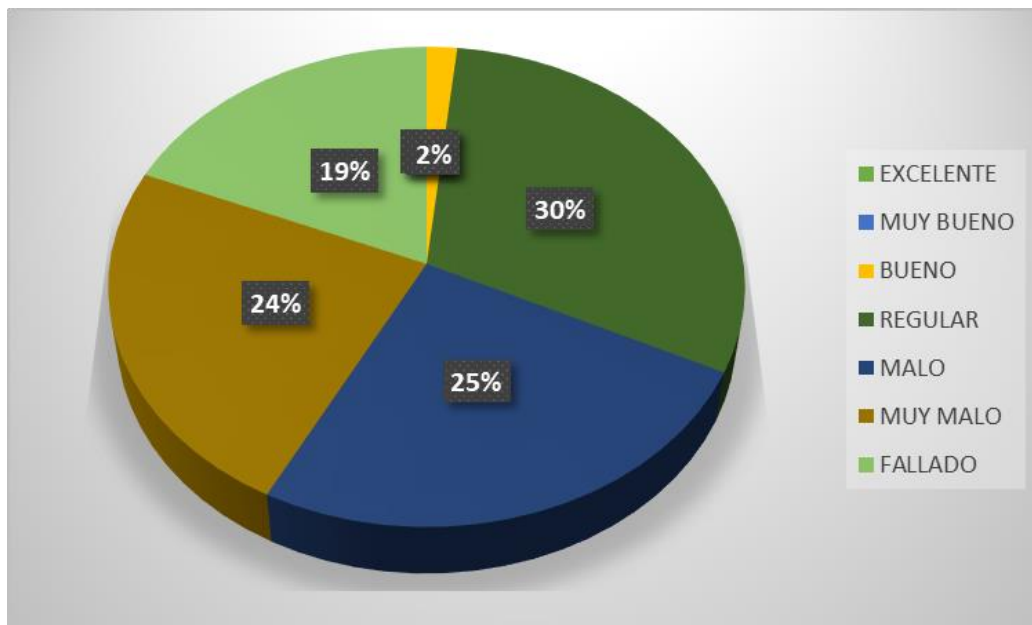


Figura 140: Porcentaje de fallas identificadas en la Av. Bernard Balaguer mediante el método PCI con el software. Fuente: Propia

En la siguiente tabla 15, se detalla la interpretación de datos de las unidades con la utilización del software desarrollada.

Tabla 15: Interpretación de datos con Software

Unidad de muestra		Deterioro denso	Densidad (%)	Principal Deterioro	Valor deducido
SECCIÓN 1	U.1	19M	37.44	13H	70.47
	U.2	11M	34.13	13L	73.49
	U.3	19M	47.76	11H	64.44
	U.4	11L	17.94	11M	33.84
	U.5	19M	58.13	11M	48.92
	U.6	19M	70.63	11M	47.84
SECCIÓN 2	U.7	19M	73.20	11M	42.81
	U.8	19M	86.61	19M	41.38
	U.9	19M	71.09	19M	38.36
	U.10	19M	56.79	10M	35.56
	U.11	19M	51.37	19M	34.48
	U.12	19M	69.80	19M	38.15
	U.13	19M	61.7	4L	40.0
	U.14	19M	87.30	19M	41.38
	U.15	19M	87.30	19M	41.38
	U.16	19M	85.09	19M	40.95
	U.17	19M	57.29	5M	38.58
	U.18	19M	69.92	13H	65.95
	U.19	19M	60.32	11M	46.55
	U.20	19M	56.42	19M	35.56
	U.21	19M	66.69	19M	37.5
	U.22	19M	58.63	19M	35.99
	U.23	19M	51.25	19M	34.7
	U.24	19M	75.65	19M	39.87
	U.25	19M	81.54	19M	40.52
	U.26	19H	56.24	13H	75.4
	U.27	19M	47.80	11M	41.81
	U.28	19M	60.51	13H	39.22
	U.29	19M	39.68	11M	43.1
	U.30	19M	71.43	19M	38.32
SECCIÓN 3	U.31	19M	69.49	11M	48.28
	U.32	11M	33.12	13M	99.14
	U.33	19M	60.86	13H	70.91
	U.34	19M	39.30	11M	53.23
SECCIÓN 4	U.35	19M	68.66	19M	38.15
	U.36	19M	68.34	13H	51.72
	U.37	19M	76.75	19M	39.66
	U.38	19M	49.05	13H	39.66
	U.39	19M	80.57	19M	40.52
	U.40	19M	62.32	19M	36.85
	U.41	19M	63.71	19M	36.85
	U.42	6L	30.95	6L	35.34
SECCIÓN 5	U.43	19M	70.96	19M	38.36
	U.44	19M	62.12	13H	65.73
	U.45	19H	82.46	13H	85.13
	U.46	19H	61.55	19H	71.34
	U.47	19H	71.09	13H	79.09
	U.48	19H	57.56	19H	70.69
	U.49	6L	44.44	6L	39.87
	U.50	19M	61.08	19M	50
	U.51	6M	38.89	6M	52.59

SECCIÓN 6	U.52	6M	38.08	6M	52.16
	U.53	6L	61.84	6L	43.1
	U.54	11L	37.12	1M	31.47
	U.55	19M	79.86	11H	58.62
	U.56	19M	77.42	19M	40.09
SECCIÓN 7	U.57	19H	25.97	13H	65.95
	U.58	11L	19.41	13H	70.47
	U.59	19H	30.34	19H	61.85

Tabla 16: Resumen de resultados con software

RESUMEN DE RESULTADOS								
Unidad de muestra	Abscisa Inicial	Abscisa Final	Sección	Área	PCI Unidad	Descripción	PCI sección	Descripción
U.1	0 + 000	0 + 32.0	1	201.6	5.0	Fallado	19.3	Muy Malo
U.2	0 + 32.0	0 + 64.0	1	201.6	0.0	Fallado		
U.3	0 + 64.0	0 + 96.0	1	201.6	6.6	Fallado		
U.4	0 + 96.0	0 + 128.0	1	201.6	42.1	Regular		
U.5	0 + 128.0	0 + 160.0	1	201.6	24.2	Muy Malo		
U.6	0 + 160.0	0 + 192.0	1	201.6	37.9	Muy Malo		
U.7	0 + 192.0	0 + 224.0	2	201.6	38.4	Malo	36.0	Malo
U.8	0 + 224.0	0 + 256.0	2	201.6	56.3	Bueno		
U.9	0 + 256.0	0 + 228.0	2	201.6	51.3	Regular		
U.10	0 + 228.0	0 + 320.0	2	201.6	48.2	Regular		
U.11	0 + 320.0	0 + 352.0	2	201.6	51.1	Regular		
U.12	0 + 352.0	0 + 384.0	2	201.6	29.2	Malo		
U.13	0 + 384.0	0 + 416.0	2	201.6	26.1	Malo		
U.14	0 + 416.0	0 + 448.0	2	201.6	42.9	Regular		
U.15	0 + 448.0	0 + 480.0	2	201.6	45.5	Regular		
U.16	0 + 480.0	0 + 512.0	2	201.6	44.2	Regular		
U.17	0 + 512.0	0 + 544.0	2	201.6	24.4	Muy Malo		
U.18	0 + 544.0	0 + 576.0	2	201.6	10.8	Muy Malo		
U.19	0 + 576.0	0 + 608.0	2	201.6	32.6	Malo		
U.20	0 + 608.0	0 + 640.0	2	201.6	37.4	Malo		
U.21	0 + 640.0	0 + 672.0	2	201.6	40.3	Regular		
U.22	0 + 672.0	0 + 704.0	2	201.6	41.8	Regular		
U.23	0 + 704.0	0 + 736.0	2	201.6	25.5	Malo		
U.24	0 + 736.0	0 + 768.0	2	201.6	41.3	Regular		
U.25	0 + 768.0	0 + 800.0	2	201.6	39.7	Malo		
U.26	0 + 800.0	0 + 832.0	2	201.6	2.1	Fallado		
U.27	0 + 832.0	0 + 864.0	2	201.6	32.1	Malo		
U.28	0 + 864.0	0 + 896.0	2	201.6	11.8	Muy Malo		
U.29	0 + 896.0	0 + 928.0	2	201.6	43.4	Regular		
U.30	0 + 928.0	0 + 960.0	2	201.6	47.4	Regular		
U.31	0 + 960.0	0 + 992.0	3	201.6	35.8	Malo	12.7	Muy Malo
U.32	0 + 992.0	1 + 24.0	3	201.6	0.3	Fallado		
U.33	1 + 24.0	1 + 56.0	3	201.6	8.4	Fallado		
U.34	1 + 56.0	1 + 88.0	3	201.6	6.3	Fallado		
U.35	1 + 88.0	1 + 120.0	4	201.6	50.5	Regular		

U.36	1 + 120.0	1 + 152.0	4	201.6	20.0	Muy Malo	38.7	Malo
U.37	1 + 152.0	1 + 184.0	4	201.6	43.7	Regular		
U.38	1 + 184.0	1 + 216.0	4	201.6	23.7	Muy Malo		
U.39	1 + 216.0	1 + 248.0	4	201.6	51.1	Regular		
U.40	1 + 248.0	1 + 280.0	4	201.6	42.6	Regular		
U.41	1 + 280.0	1 + 312.0	4	201.6	51.1	Regular		
U.42	1 + 312.0	1 + 344.0	4	201.6	26.6	Malo		
U.43	1 + 344.0	1 + 376.0	5	201.6	30.0	Malo	9.3	Fallado
U.44	1 + 376.0	1 + 408.0	5	201.6	10.5	Muy Malo		
U.45	1 + 408.0	1 + 440.0	5	201.6	1.8	Fallado		
U.46	1 + 440.0	1 + 472.0	5	201.6	4.2	Fallado		
U.47	1 + 472.0	1 + 504.0	5	201.6	0.0	Fallado		
U.48	1 + 504.0	1 + 536.0	6	201.6	5.0	Fallado	24.6	Malo
U.49	1 + 536.0	1 + 568.0	6	201.6	23.4	Muy Malo		
U.50	1 + 568.0	1 + 600.0	6	201.6	23.7	Muy Malo		
U.51	1 + 600.0	1 + 632.0	6	201.6	25.3	Malo		
U.52	1 + 632.0	1 + 664.0	6	201.6	26.6	Malo		
U.53	1 + 664.0	1 + 696.0	6	201.6	43.4	Regular	23.5	Malo
U.54	1 + 696.0	1 + 728.0	7	201.6	30.5	Malo		
U.55	1 + 728.0	1 + 760.0	7	201.6	14.0	Muy Malo		
U.56	1 + 760.0	1 + 792.0	7	201.6	36.0	Malo		
U.57	1 + 792.0	1 + 824.0	7	201.6	17.1	Muy Malo		
U.58	1 + 824.0	1 + 856.0	7	201.6	24.2	Muy Malo		
U.59	1 + 856.0	1 + 888.0	7	201.6	19.5	Muy Malo		

Tabla 17: Actividades del método PCI con software en gabinete

Actividades	Inicio	Final	04-Nov	05-Nov	06-Nov	07-Nov	08-Nov	10-Nov	11-Nov	12-Nov	13-Nov	14-Nov	15-Nov	17-Nov	18-Nov	19-Nov	20-Nov	21-Nov	22-Nov	24-Nov
1. Creación de programación con el editor de código Atom	04/11/2019	20/11/2019																		
2. Subir Fallas funcionales (59 U.M)	21/11/2019	21/11/2019																		
3. Resultados (59 U.M)	24/11/2019	24/11/2019																		

En la Tabla 17 se calculó el tiempo estimado que se realizó el trabajo en gabinete, es decir después de haber evaluado y obtenido los datos en campo de las diferentes fallas de la Av. Bernard Balaguer en estudio, además de evaluar las actividades de la tabla 15 que es la evaluación con el método PCI tradicionalmente, para evaluar todas las actividades con uso de software, se empezó con la actividad 1: Creación de programación con el editor de código Atom, el cual tomó 15 días; la actividad 2: Subir fallas tardó 1 día; Finalmente la actividad 3: Resultados (59.UM) tardó 1 día.

El tiempo total estimado en días en la tabla de actividades con uso de software cuenta con 17 días calendario. Cabe mencionar que la creación de la programación con el editor de código Atom tomó un tiempo considerable apreciando, siendo 15 días calendario, mientras que la actividad 2 y 3 tomó tan solo 2 días.

Tabla 18: Cronograma de actividades

Cronograma de método PCI tradicional en gabinete	día
Calcular la longitud de unidad de muestreo	2
Calcular el total de unidades de muestreo	3
Hallar el total de fallas (59 UM)	6
Hallar la densidad (59 UM)	3
Calibrar valores deducidos con escalímetro (19 fallas)	3
Hallar el valor deducido (59 UM)	12
Hallar el número máximo de valores deducidos (59 UM)	6
Calibrar valores deducidos con escalímetro (1 gráfico)	3
Hallar el máximo valor Deducido corregido (59 UM)	2
TOTAL	40
Cronograma de método PCI con software en gabinete	Días
Creación de programación con el editor de código Atom	15
Subir fallas funcionales (59 UM)	1
Resultados (59 UM)	1
TOTAL	17

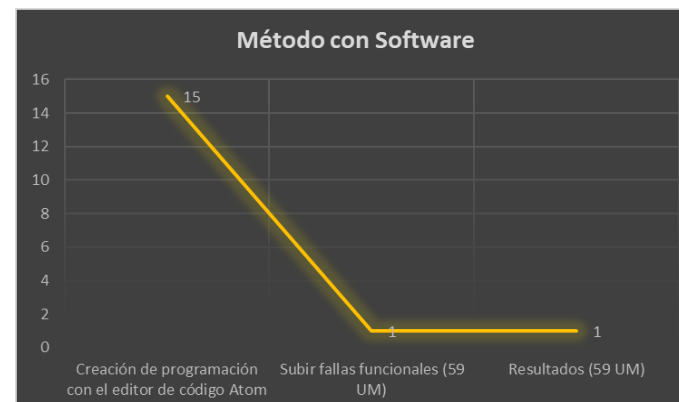


Figura 142: Lapso de tiempo en las actividades- con software. Fuente: Propia

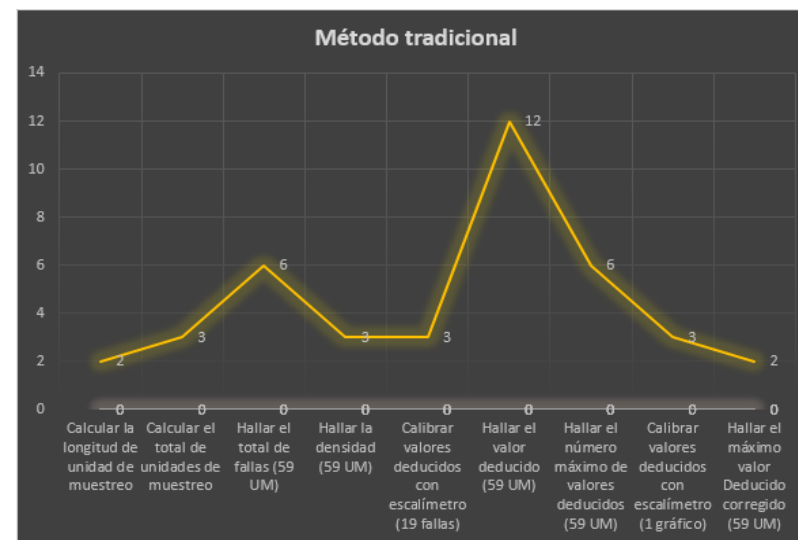


Figura 141: Lapso de tiempo en las actividades- método tradicional. Fuente: Propia

Capítulo V. Conclusiones y Recomendaciones

5.1. Conclusiones:

5.1.1. Conclusión General

Al evaluar el pavimento flexible mediante el método PCI tradicional en gabinete, teniendo los datos levantados en las hojas de registro realizada en campo, se evaluó, para eso se tuvo que utilizar la calculadora, escalímetro y una regla para desarrollar la ficha de cálculo; tomando un tiempo considerable, ya que primero se tuvo que sumar el total de fallas, hallar la densidad, valor deducido según la falla; utilizando gráficos que nos muestra en la norma ASTM D6433-18 y previo a eso se tiene que calibrar los gráficos con el escalímetro para crear los intervalos en las rectas de abscisas y ordenadas respectivamente, ya que no muestra la cantidad de números necesarios para hallar el valor deducido según la densidad y nivel de falla; posterior a eso se calculó el número máximo de valores deducidos, finalizando con una tabla del máximo valor deducido corregido que también se tiene que calcular manualmente con calculadora, tomando un tiempo total estimado de 40 días, desde el 16/09/2019 y finalizando el 31/10/2019, que la tabla 14 de actividades del método PCI tradicional en gabinete muestra, teniendo en cuenta que son 59 unidades de la Av. Bernard Balaguer en estudio.

Posteriormente se ejecutó una programación con el editor de código Atom en el lenguaje HTM, el cual se diseñó para facilitar el cálculo, ya que al subir las fallas se calculó el total y la densidad en tiempo real, siendo que el valor deducido se calcula con exactitud en las tablas correspondientes, además el valor deducido corregido de cada unidad nos muestra en tiempo real, así mismo arrojándonos un PCI de 28.23 y un gráfico final de rango de PCI de las 59 unidades en estudio de la vía, como también un gráfico de la escala de gradación del PCI.

Concluyendo así, que influye de una manera considerable el uso del software en el proceso de ejecución en gabinete, facilitando la optimización del tiempo, ya que el tiempo total estimado en días en la tabla 16 de actividades con el software cuenta con 17 días calendario. La actividad 2 y 3 tomó tan sólo 2 días, siendo el día 21/11/2019 y 24/11/2019 correspondiente, lo que optimizó un total de 2 días en gabinete; el lapso de tiempo en la figura 142 con el método tradicional tenemos que las actividades desarrolladas su máximo tiempo en días es Hallar el valor deducido (59 UM) que cuenta con 12 días, mientras que en la figura 141 con el software tenemos que todas esas actividades mostradas en la figura 142 se resumen en 2 actividades que cuenta con 1 día cada uno, siendo la creación del programa 15 días. Finalmente, de la forma tradicional el PCI total es 30.6 y con el software es 28.23, teniendo un rango de error de 2.37, siendo que en ambos el pavimento asfáltico se encuentra en MALA condición.

5.1.2. Conclusiones Específicas

CE1: Mediante la tabla de parámetros de ancho de calzada para determinar la longitud de unidad, se procedió a medir el ancho de la calzada de la Av. Bernard Balaguer siendo 6.30 m. Por ello, de acuerdo a la tabla de anchos de calzadas para determinar la longitud de la unidad, corresponde un $L = 32$ m. Teniendo en cuenta que la Av. Bernard Balaguer en estudio tiene una longitud de 1888 m, se procede a calcular el total de unidades de muestreo, dividiendo la longitud del proyecto entre la longitud de la unidad a inspeccionar, concluyendo que se utilizaron un total de 59 Unidades en toda la vía.

CE2: Mediante las tablas de Valor deducido de cada unidad de muestreo, se analizó los Máximos Valores deducidos corregidos mediante el gráfico de “corrección del Valor Deducido para pavimento asfáltico” que nos muestra la Norma ASTM D6433-18; las cuales

se obtuvieron 59 unidades de muestreo, las cuales a su vez se restan a 100 cada valor, la cual nos proporciona un PCI de cada unidad, se halla el promedio general a cada unidad, teniendo un índice de PCI de 30.6, concluyendo que toda la vía se encuentra en un estado MALO.

CE3: El nivel de fallas mediante el método PCI tradicional tenemos los siguientes: En la tabla 11 nos muestra que el nivel de falla más frecuente con un porcentaje de 27% que nos muestra la figura 136 es el nivel Regular; mientras que el nivel de falla más baja siendo la menos frecuente con un porcentaje de 4 % es de nivel de falla Muy Bueno.

El nivel de fallas mediante el método PCI mediante el software tenemos los siguientes: En la figura 140 nos muestra que el nivel de falla más frecuente con un porcentaje de 30% es el nivel Malo; mientras que el nivel de falla más baja siendo la menos frecuente con un porcentaje de 2 % es de nivel de falla Bueno.

Esta varianza de resultados se debe a que al calcular los valores deducidos mediante el método PCI tradicional se utilizó un escalímetro para encontrar los intervalos en los gráficos de los valores deducidos y máximos valores deducidos corregidos; por ende, un PCI de cada unidad impreciso.

Mientras que mediante PCI con el uso del software se incorpora los intervalos a utilizar en las tablas las cuales nos facilitan en tiempo real los resultados con un rango de error minúsculo.

5.2. Recomendaciones:

- Primeramente, al tener localizado la vía a ser estudiada, se tiene que recorrer a pie toda la vía, en caso se desconozca la transitabilidad para tener en cuenta en que momento levantar la información correspondiente a la evaluación del tramo, siendo que en el presente proyecto la transitabilidad de vehículo es prácticamente todo el día, se optó por recolectar los datos de la vía en horas de la noche.
- Para empezar la realización de tomar datos de campo y evaluación de pavimentos se tendrá que llevar una matriz de evaluación de fallas y lo correspondiente a la calificación al momento de recolectar datos que servirán de guía para el asistente o especialista, así como un formato de evaluación que propone la metodología a seguir para la evaluación.
- Contar con los instrumentos necesarios al momento de la evaluación en campo para una correcta evaluación.
- Tener en cuenta la información de creación de la vía, teniendo en cuenta que no hubo ningún tipo de mantenimiento y/o reparación de algún daño considerable del pavimento ante alguna formación de alguna falla, o de ser el caso mencionarlo para ver los comportamientos futuros.
- De realizarse un mantenimiento de la Av. Bernard Balaguer o de otras, se sugiere a la Municipalidad Distrital de Lurigancho-Chosica que tenga como referencia el presente estudio que definió la vía, así como aquellas que se encuentran en mal estado y requieran una intervención inmediata.
- Se recomienda analizar todas las unidades para una inspección precisa y disminuir los márgenes de error al mínimo, siempre y cuando la vía sea menor a los 3 km.

- Viendo la realidad de la Av. Bernard Balaguer en estudio, se recomienda las técnicas más apropiadas a aplicar en las unidades de muestra: Bacheo para baches profundos y depresiones, y un emplazado de los parches deteriorados. Si aún se quiere mejorar más la condición, se debe colocar un riego de liga para reparar el problema de la corrugación y peladura, que son las fallas frecuentes.

Dentro de los riegos diversos a aplicar, se encuentra las lechadas asfálticas o Slurry Seal y el riego pulverizado, también llamado Fog Seal. Se aplicaría como tratamientos preventivos o correctivos de la superficie del pavimento para el tratamiento de las vías.

- Para el buen funcionamiento del software y su fácil manejo debe ser leído primeramente el manual de usuario
- Determinar una codificación.

Bibliografía

- Beltrán, G., & Romo, M. (2013). Evaluación de pavimentos y decisiones de conservación con base en sistemas de inferencia difusos. *Ingeniería, Investigación y Tecnología*, 15. [https://doi.org/10.1016/s1405-7743\(14\)70349-x](https://doi.org/10.1016/s1405-7743(14)70349-x)
- Canturias Cepeda, L. C., & Wantanabe Ibañez, J. R. (2017). *Investigaciones Sociales*. (tesis de licenciatura). Universidad Privada Anenr Orrego, Trujillo.
- Choque, A., Waldo, T., & Alberto, J. (2015). Análisis y diseñovial de la avenida Mártir Olaya ubicada en el distrito de Lurín del Departamento de Lima. Tesis para optar el título de Ingeniero Civil. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú.
- De Reina, C. (2000). Santa Biblia. New Life.
- De Rus Mendoza, G., Campos, J., & Nombela, G. (2003). *Invesitigaciones Sociales*. Economía del Transporte, 447.
- Granada, C. (2019). Tesis: evaluación de la condición del pavimento rígido por el método pci en el anillo vial tramo chaupimarca- yanacocha-pasco 2018 (universidad nacional daniel a. carrión). Retrieved from <http://bibliotecas.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/7100/ICcrmaja.pdf?sequence=1&isAllo wed=y>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & del Pilar Baptista Lucio, M. (2014). *Investigaciones sociales*. México: Rocha Martínez Marcela.
- Karim, F. M. A., Rubasi, K. A. H., & Saleh, A. A. (2016). The Road Pavement Condition Index (PCI) Evaluation and Maintenance: A Case Study of Yemen. *Organization, Technology and Management in Construction: An International Journal*, 8(1), 1446–1455. <https://doi.org/10.1515/otmcj-2016-0008>
- Leguía, P., & Pacheco, H. (2016). Facultad De Ingeniería Y Arquitectura Escuela Profesional De Ingeniería Civil. Retrieved from http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/bitstream/usmp/3616/3/araujo_patino.pdf
- Leiva, F. (2006). Diseño de una estructura de pavimento perpetuo (caso de estudio de una ruta nacional en Costa Rica). Tesis para Optar el título de Ingeniero Civil. Universidad de Costa Rica, Costa Rica.
- Lopez Huaman , C. A., & Jopez Huaman , R. M. (2014). *Investigaciones Sociales*. (Tesis de licenciatura). Universidad Nacional de Huancavelica, Huancavelica.

- López, S. (1997). Investigaciones sociales. Tesis Licenciatura. Pontifice Univercidad Caolica del Perú, Lima.
- Manual de Carreteras Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos. (18 de Febrero de 2013). Obtenido de Manual de Carreteras Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos: http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/P_recientes/4515.pdf
- Minaya, S. y. (2006). Investigaciones sociales. Lima.
- Osuna Ruiz, R. E. (2008). Propuesta para la implementación de un sistema de administración de pavimentos para la red vial de la ciudad de Mazatlán, Sin. Tesis para optar el grado de Maestro. Universidad NAcional Autónoma de México, Mázatlán.
- Pereda Huamán , C. V. (2014). Investigaciones sociales. (tesis de licenciatura). Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca.
- Rodríguez Velásquez, E. D. (2009). Investigaciones Sociables. (tesis de licenciatura). Universidad de Piura, Piura.
- Rosero Alvarado, F. D. (2013). Investigaciones sociales. (Tesis de licenciatura). Universidad Central del Ecuador, Quito.
- Vásquez, L. (2002). Manual: Pavement condition index (pci) para pavimentos asfálticos y de concreto en carreteras. Colombia.
- Vásquez Cordano, A., & Bendezú Medina, L. (2008). Investigaciones Sociales. (Tesis de licenciatura). CIES (Consortio de Investigación Económica y social), Lima.
- Vásquez Fabián, J. C. (2016). Investigacines sociales. (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacionalde Trujillo, Trujillo.
- Vera Tello, J. C. (2015). Investigaciones sociales. (Tesis de licenciatura). Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque.
- Yeaple, S., & Golub, S. (2007). Diferencias internacionales de productividad, infraestructura y ventajas comparativas.
- Zagaceta Gutierrez, I. D, & Romero Ordoñez, R. (2008). El Pavimento de concreto Hidráulico premezclado en la modernización y rehabilitación de la Avenida Arboledas. Tesis para obtener el título de Ingeniero civil. Instituto Politecnico Nacional, México

Anexos

Anexo A: Red de Pavimentación de la Calle Bernard Balaguer en estudio.

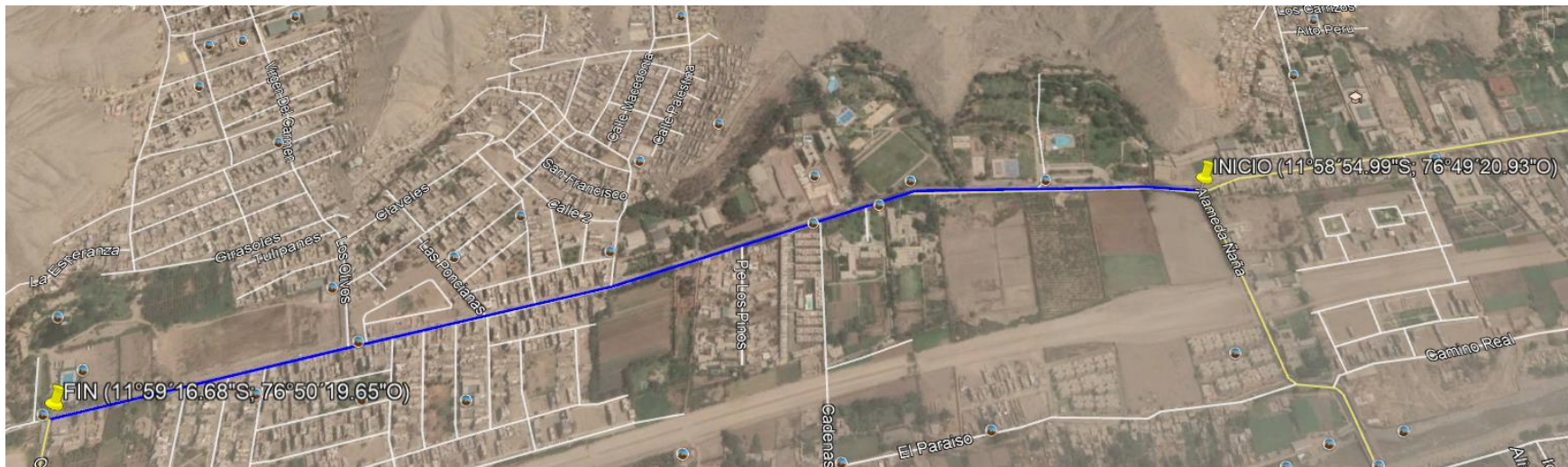


Ilustración 1: Red de Pavimento Flexible, Av. Bernard Balaguer. (Google Earth Pro, 2019).

Anexo B:Panel fotográfico



Foto 1: Falla tipo piel de cocodrilo severidad baja en la Av. Bernard Balaguer.



Foto 2: Falla tipo Exudación en la Av. Bernard Balaguer.



Foto 3: Fisuras en bloque



Foto 4: Falla tipo Bache



Foto 5: Falla tipo fisura longitudinal



Foto 6: Falla tipo parche de corte utilitario



Foto 7: Falla tipo Desnivel carril-berma midiendo



Foto 8: Parche con material de concreto

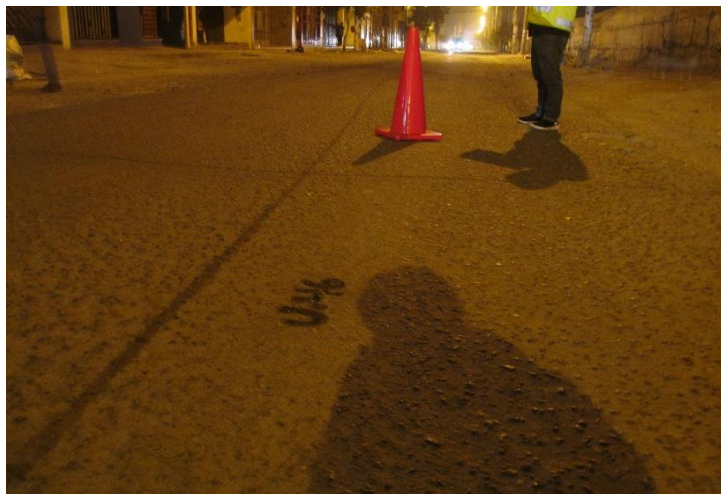


Foto 9: Falla tipo peladura por intemperismo de agregado



Foto 10: Falla tipo desnivel-berma a medir



Foto 11: Fallas tipo baches



Foto 12: Fisura longitudinal de alta severidad



Foto 13:Fisura Longitudinal y Transversal



Foto 14: Peladura

Anexo C: Gráficos del método PCI

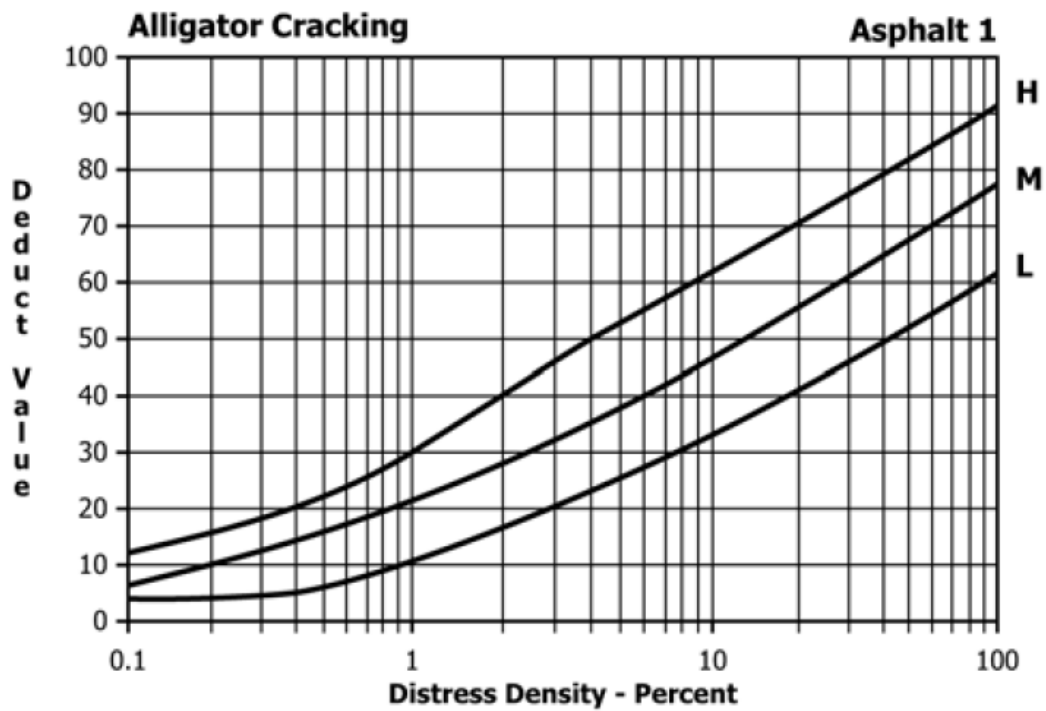


Gráfico 1: Curva de pavimento flexible de Valor Deducido vs Densidad en Piel de Cocodrilo

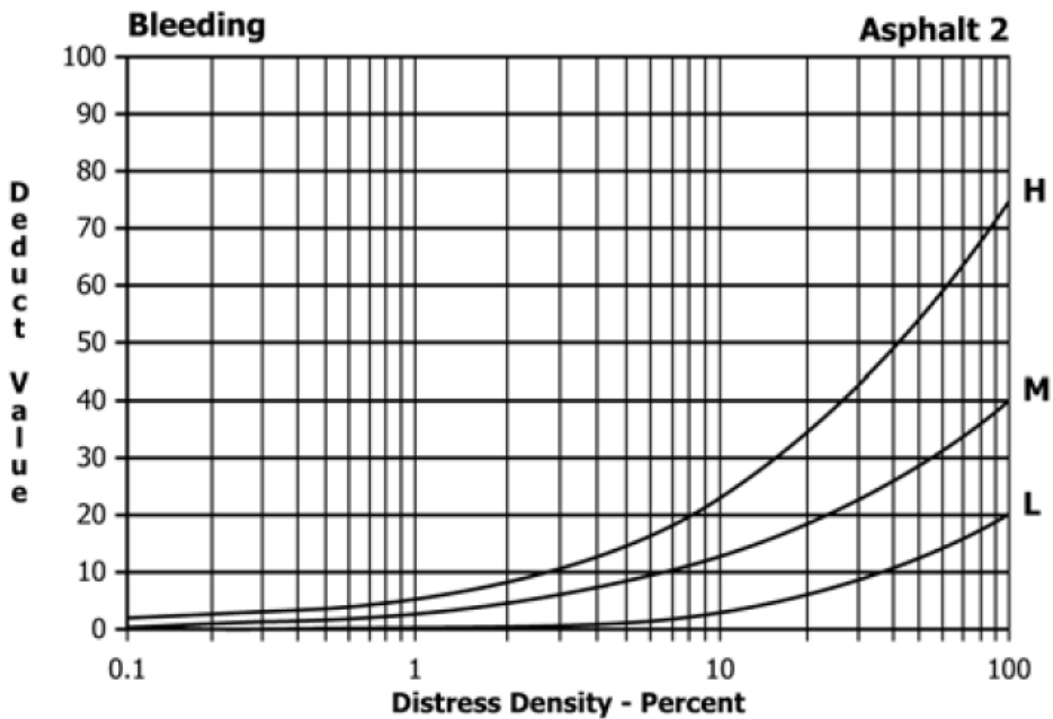


Gráfico 2: Curva de pavimento flexible de Valor Deducido vs Densidad en Exudación

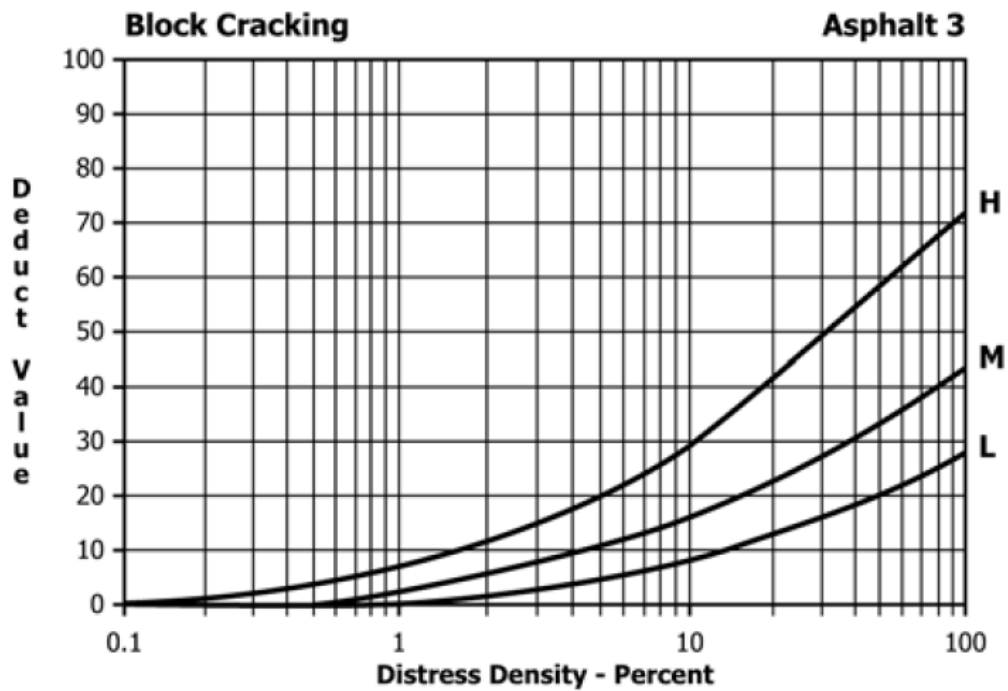


Gráfico 3: Curva de pavimento flexible de Valor Deducido vs Densidad en Agrietamiento en Bloque

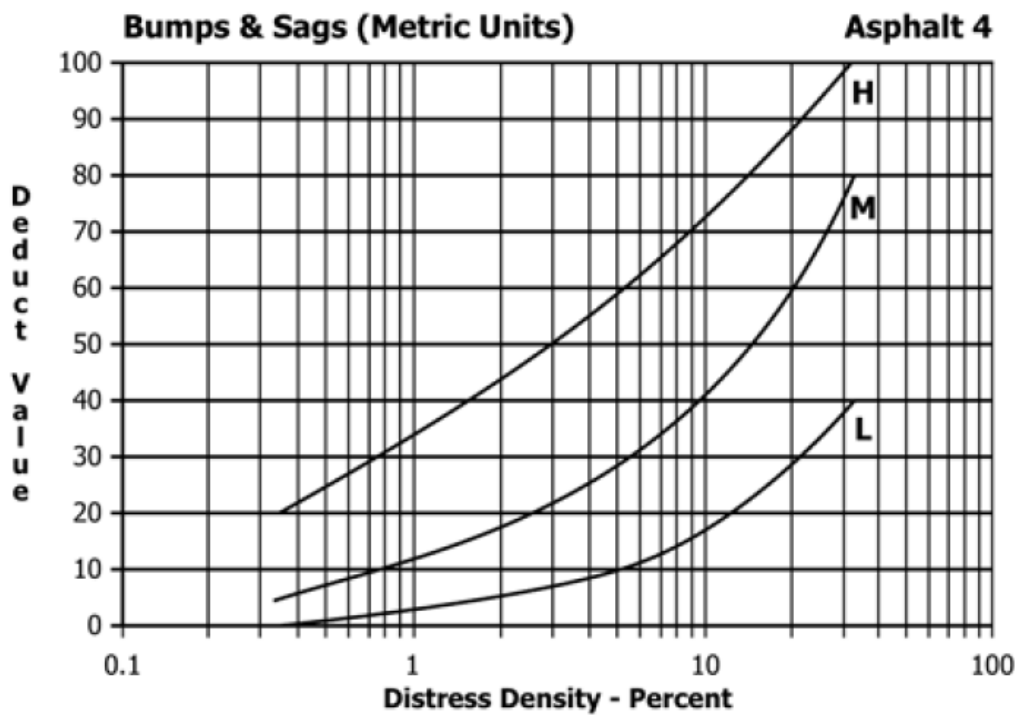


Gráfico 4: Curva de pavimento flexible de Valor Deducido vs Densidad en Abultamiento y Hundimiento

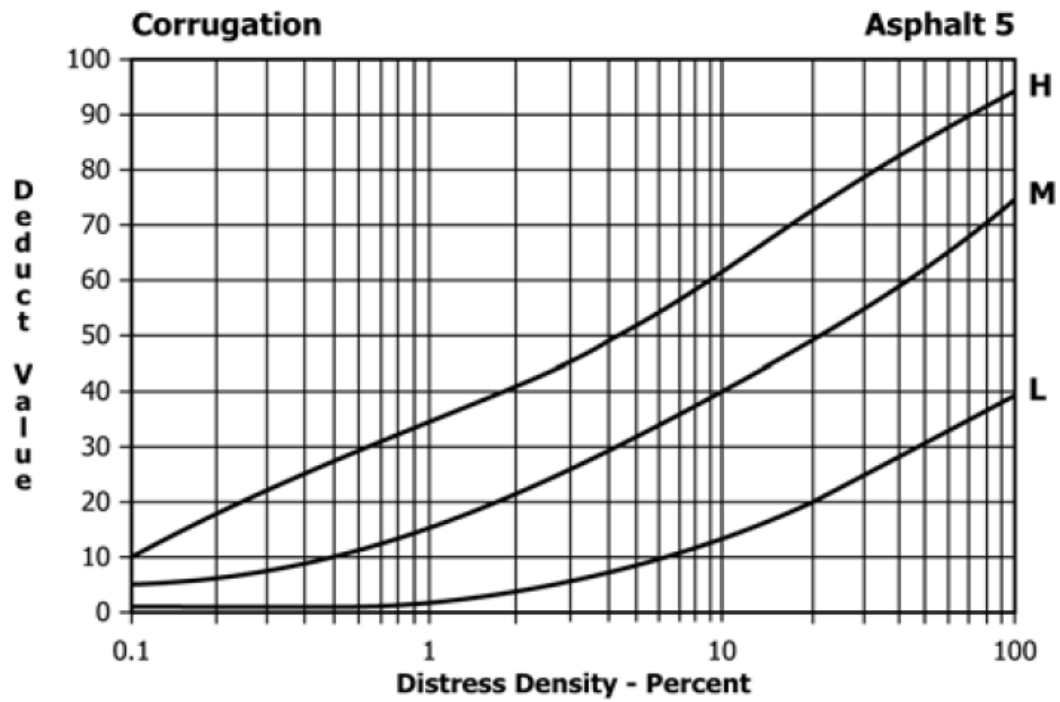


Gráfico 5: Curva de pavimento flexible de Valor Deducido vs Densidad en Corrugación

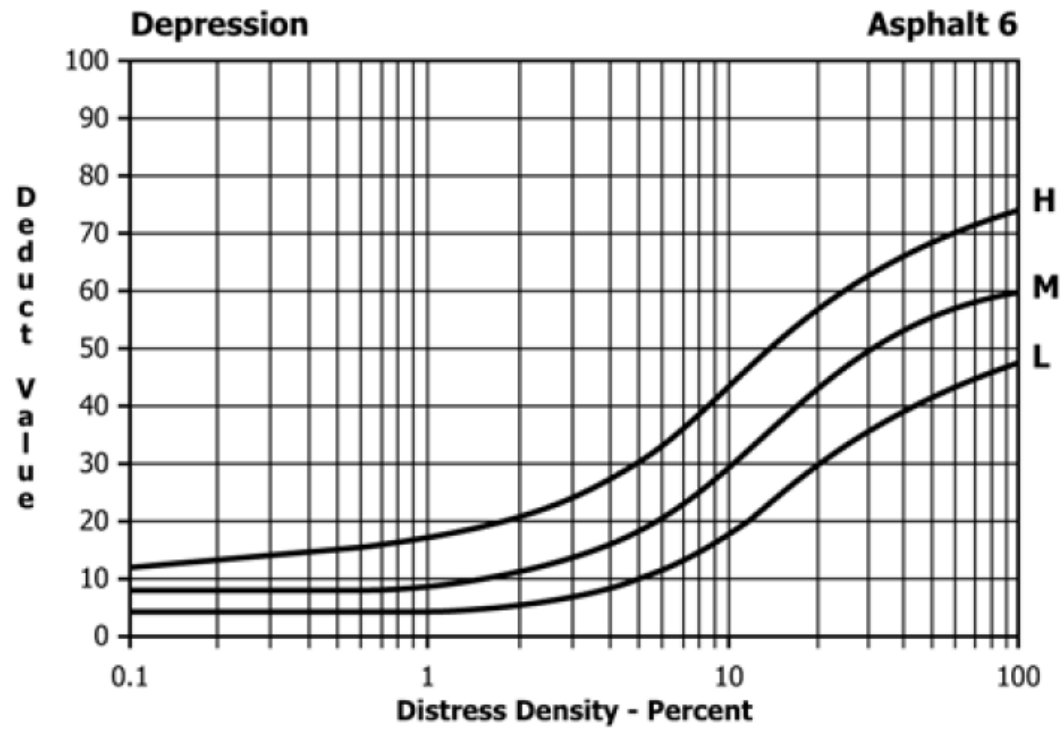


Gráfico 6: Curva de pavimento flexible de Valor Deducido vs Densidad en Depresión

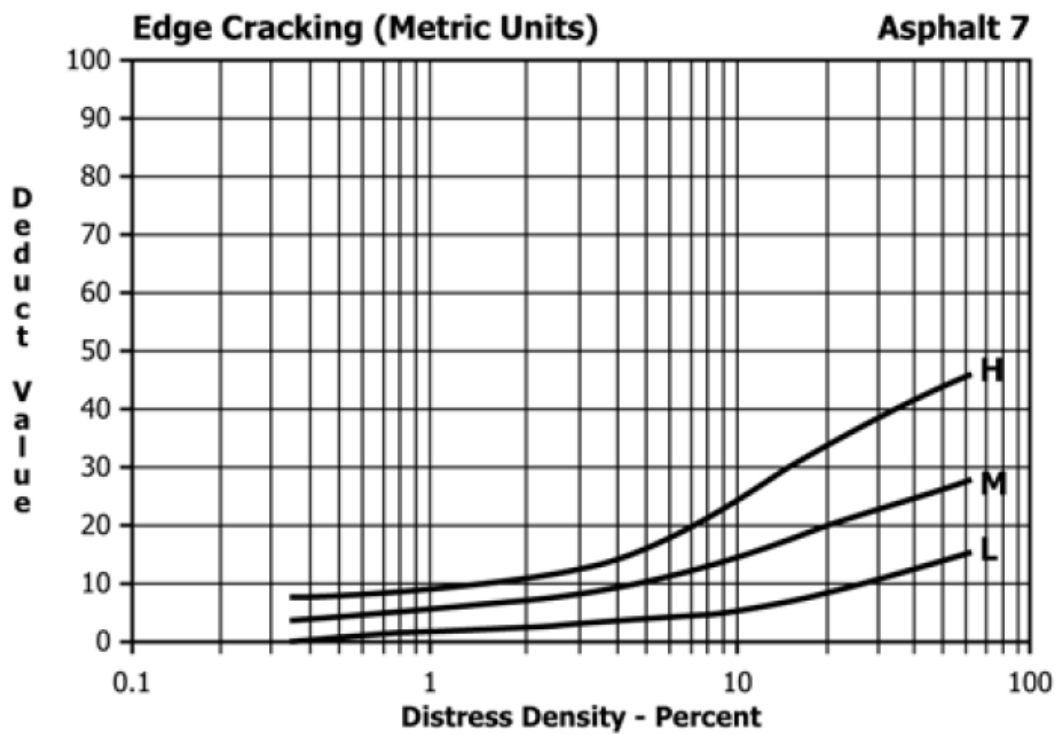


Gráfico 7: Curva de pavimento flexible de Valor Deducido vs Densidad en Fisura de Borde

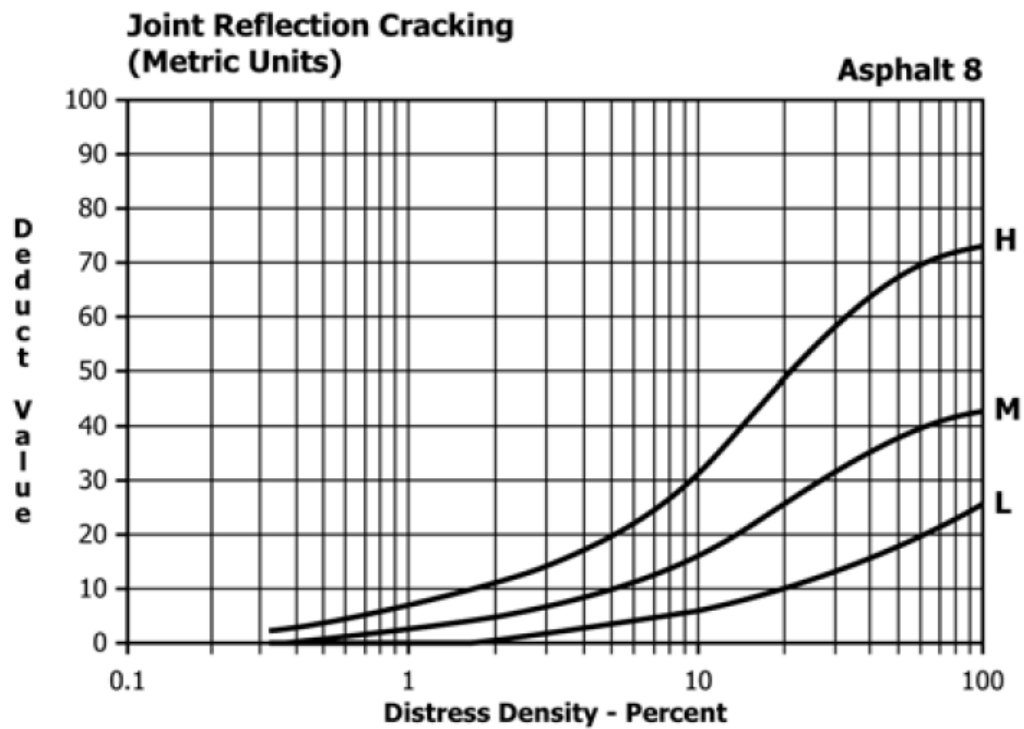


Gráfico 8: Curva de pavimento flexible de Valor Deducido vs Densidad en Fisura de Reflexión de Juntas

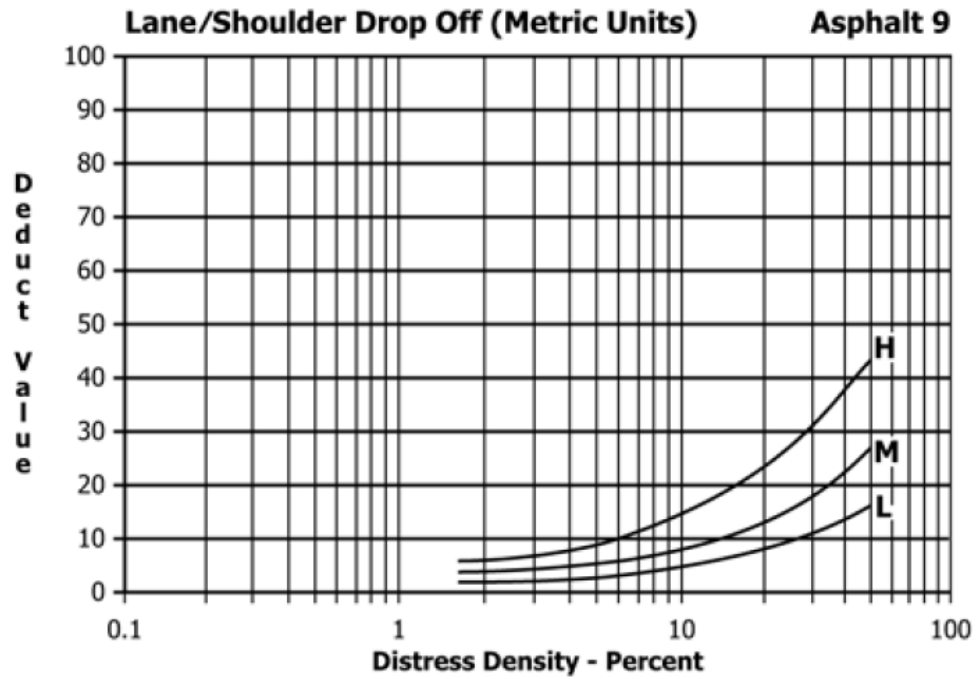


Gráfico 9: Curva de pavimento flexible de Valor Deducido vs Densidad en Densidad Carril- Berma

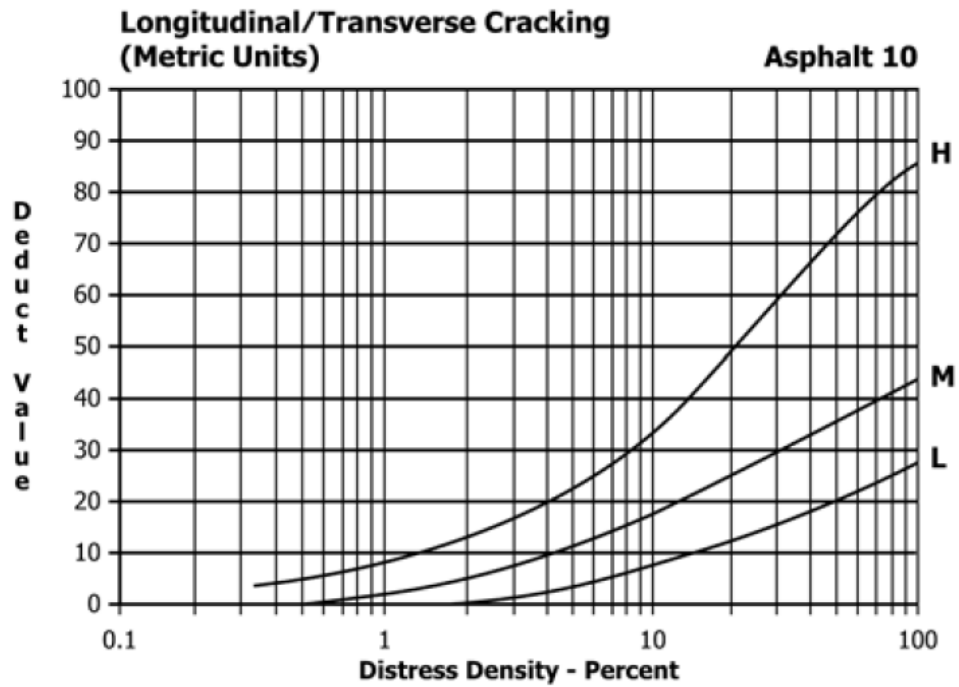


Gráfico 10: Curva de pavimento flexible de Valor Deducido vs Densidad en Fisura Longitudinal y Transversal

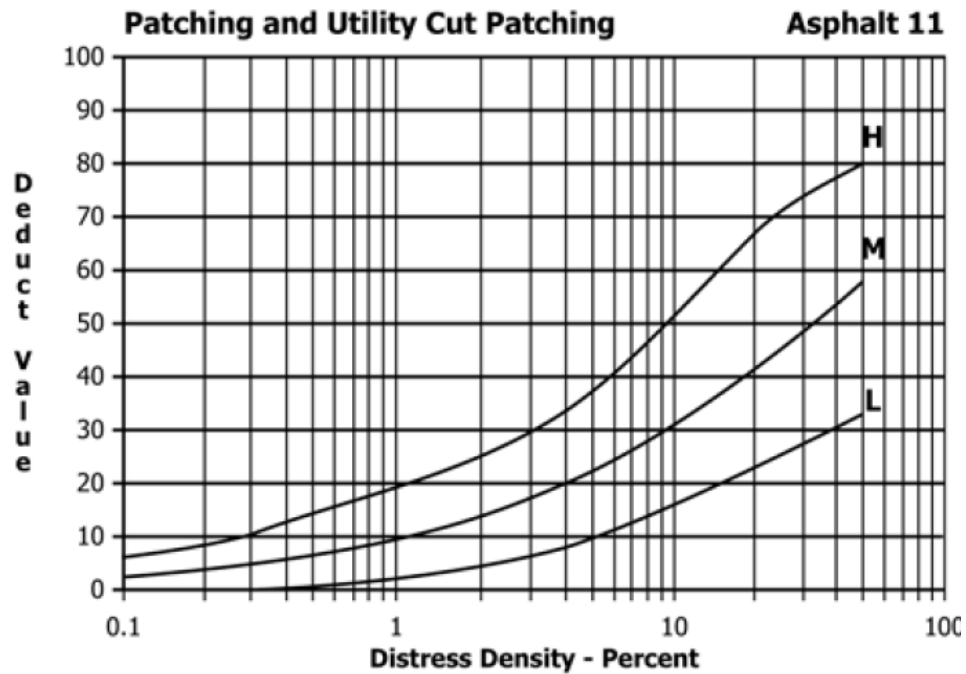


Gráfico 11: Curva de pavimento flexible de Valor Deducido vs Densidad en Parches y Parches Utilitarios

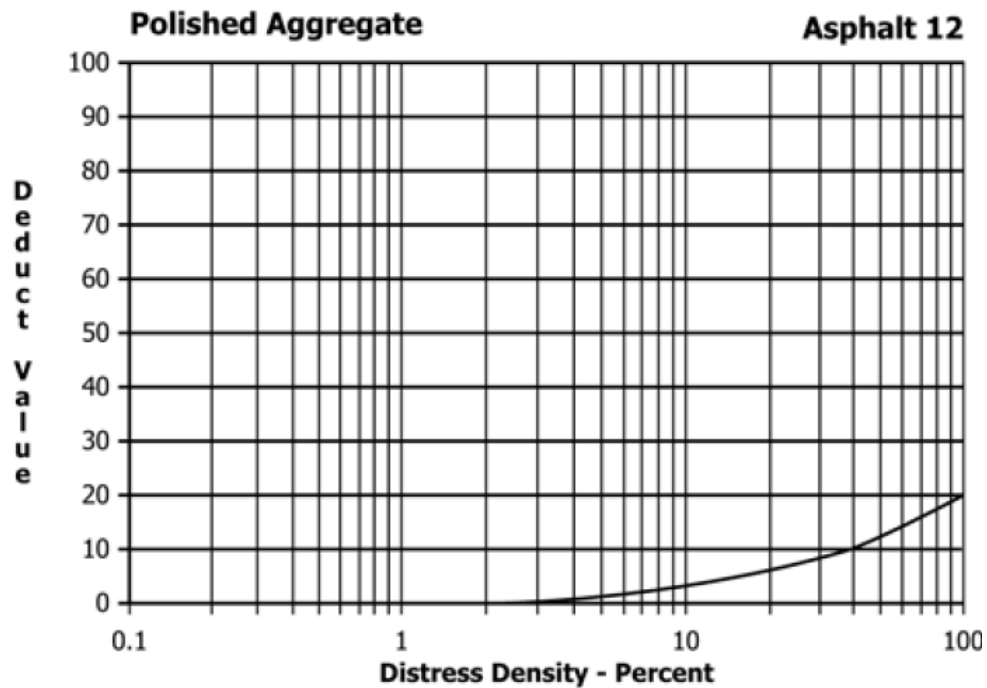


Gráfico 12: Curva de pavimento flexible de Valor Deducido vs Densidad en Agregado Pulido

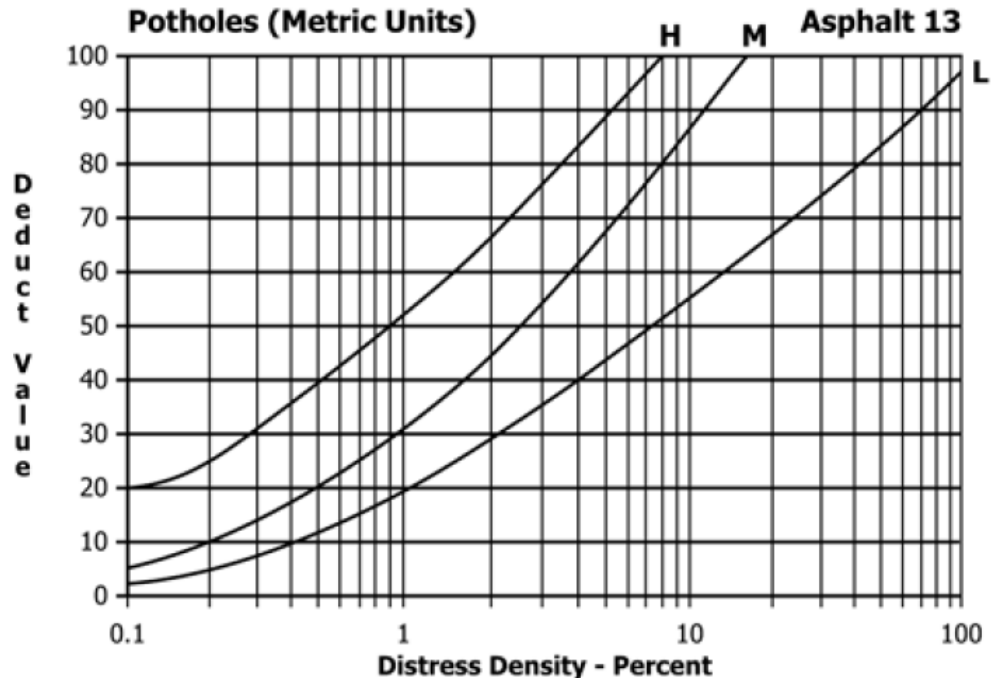


Gráfico 13: Curva de pavimento flexible de Valor Deducido vs Densidad en Fisura de Baches

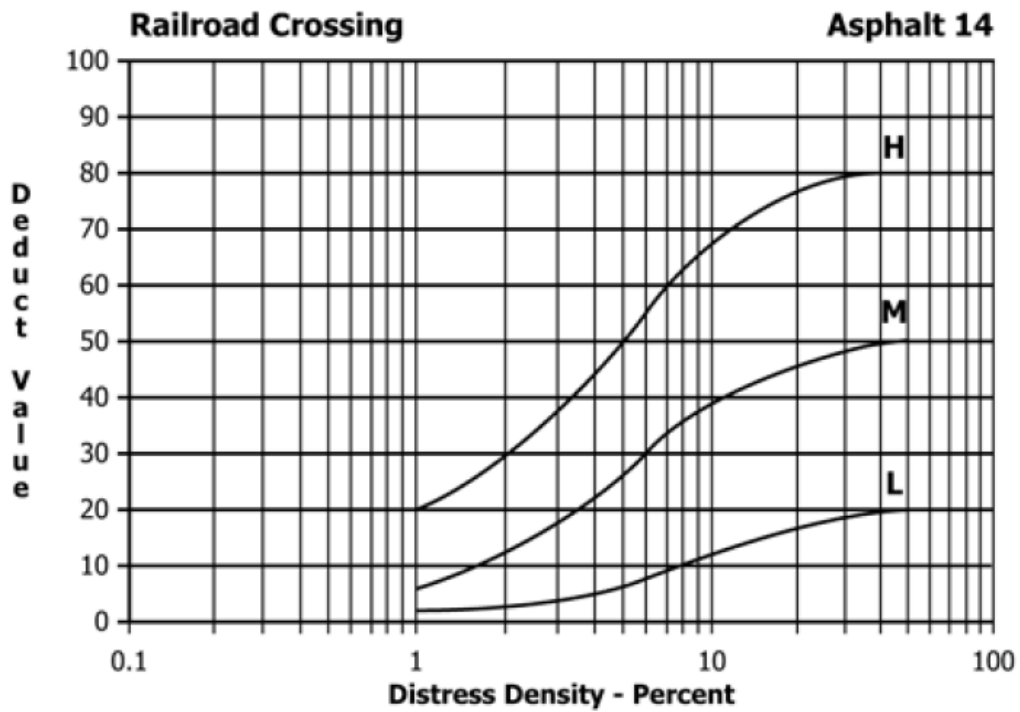


Gráfico 14: Curva de pavimento flexible de Valor Deducido vs Densidad en Fisura de Baches en Cruce de vía Férrea

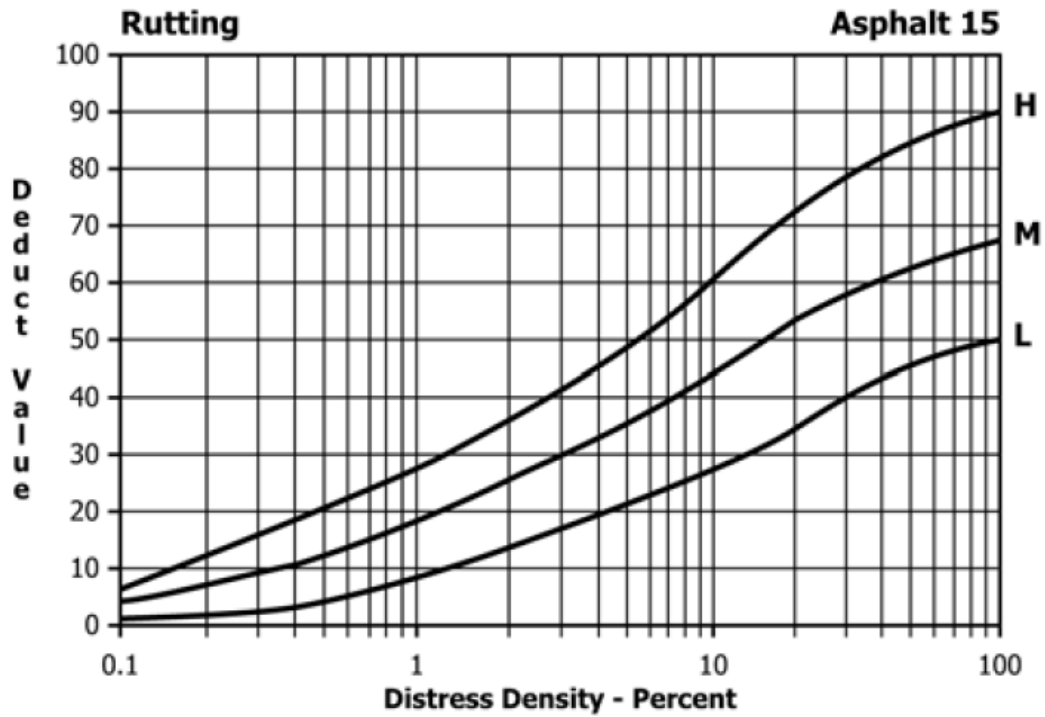


Gráfico 15: Curva de pavimento flexible de Valor Deducido vs Densidad en Ahuellamiento

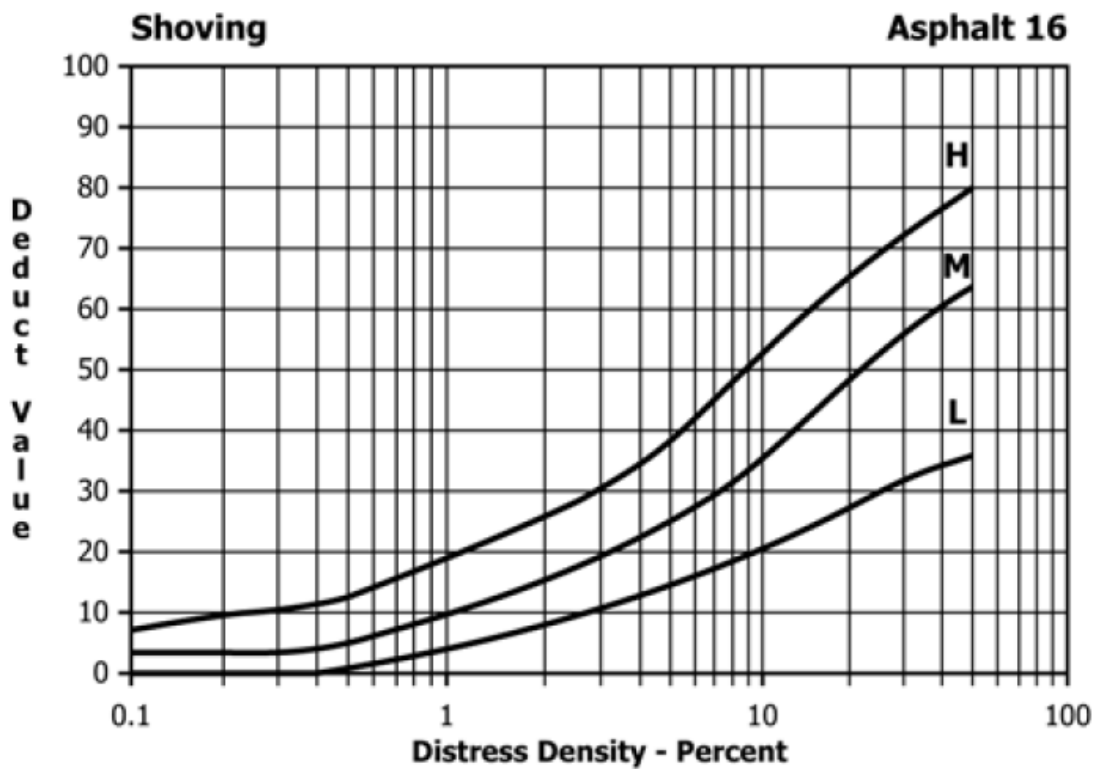


Gráfico 16: Curva de pavimento flexible de Valor Deducido vs Densidad en Desplazamiento

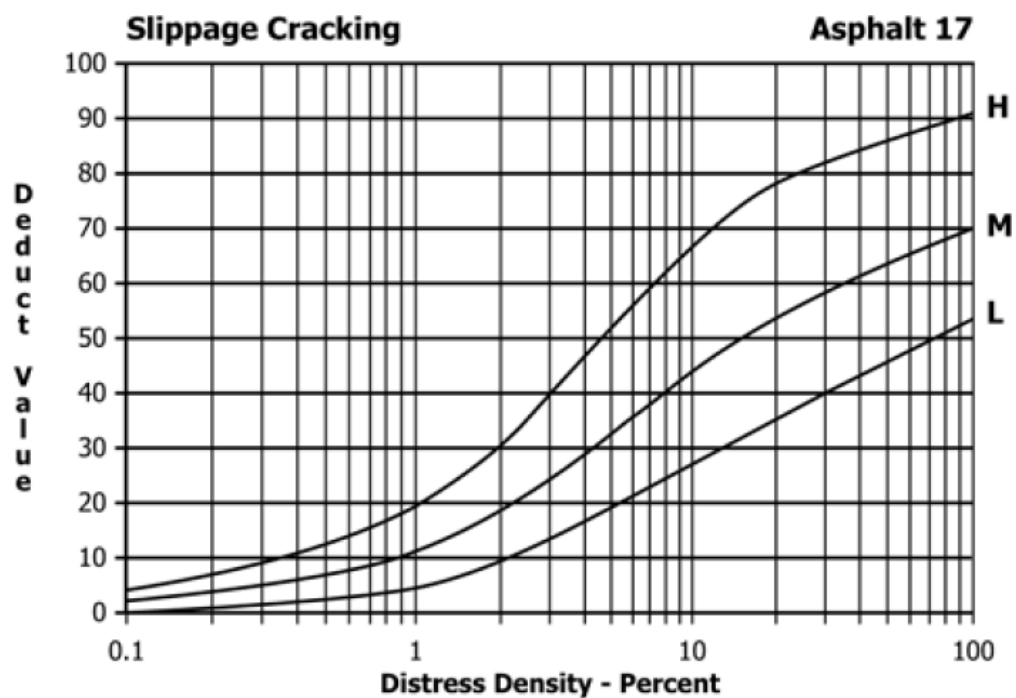


Gráfico 17: Curva de pavimento flexible de Valor Deducido vs Densidad en Grieta Parabólica

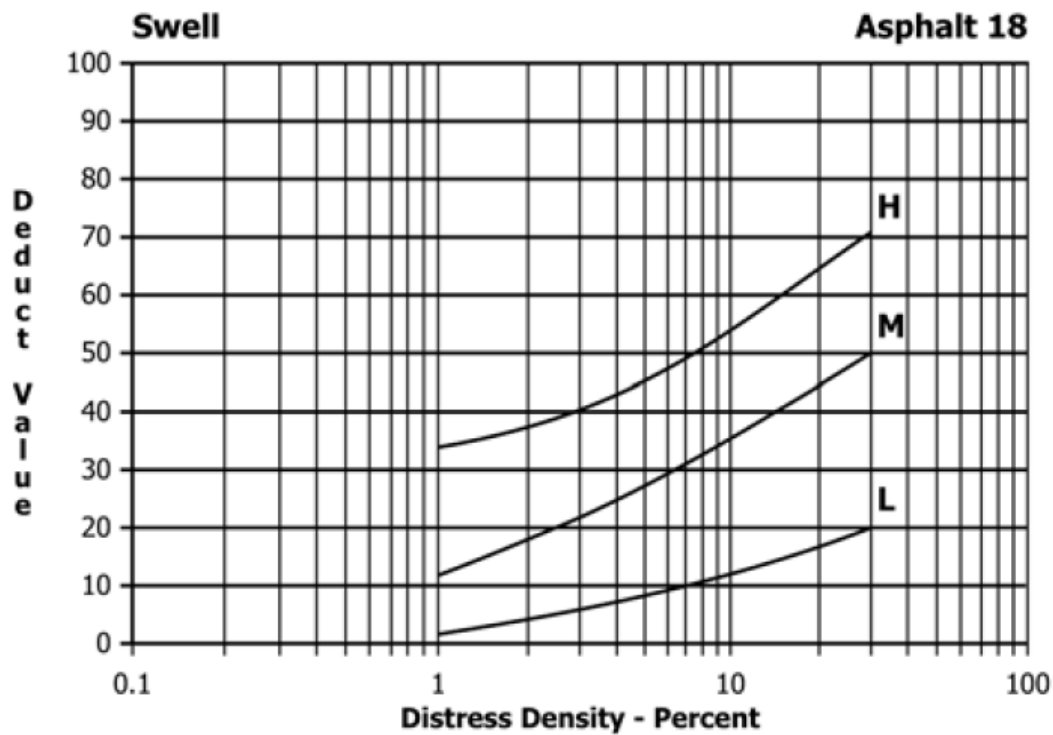


Gráfico 18: Curva de pavimento flexible de Valor Deducido vs Densidad en Hinchamiento

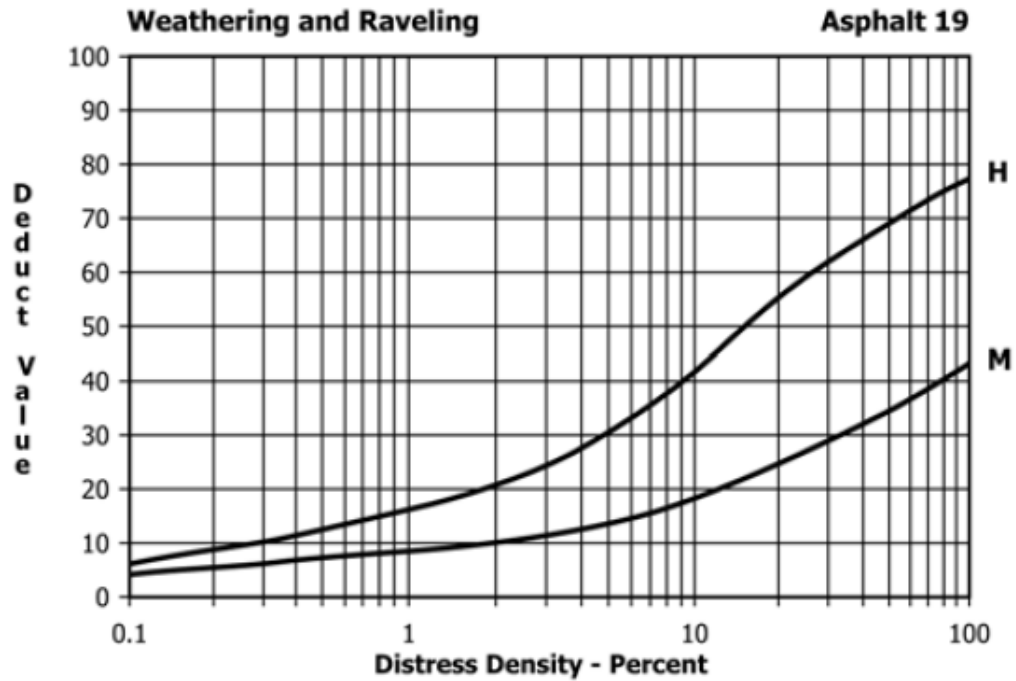


Gráfico 19: Curva de pavimento flexible de Valor Deducido vs Densidad en Peladura por intemperismo y desprendimiento de agregados

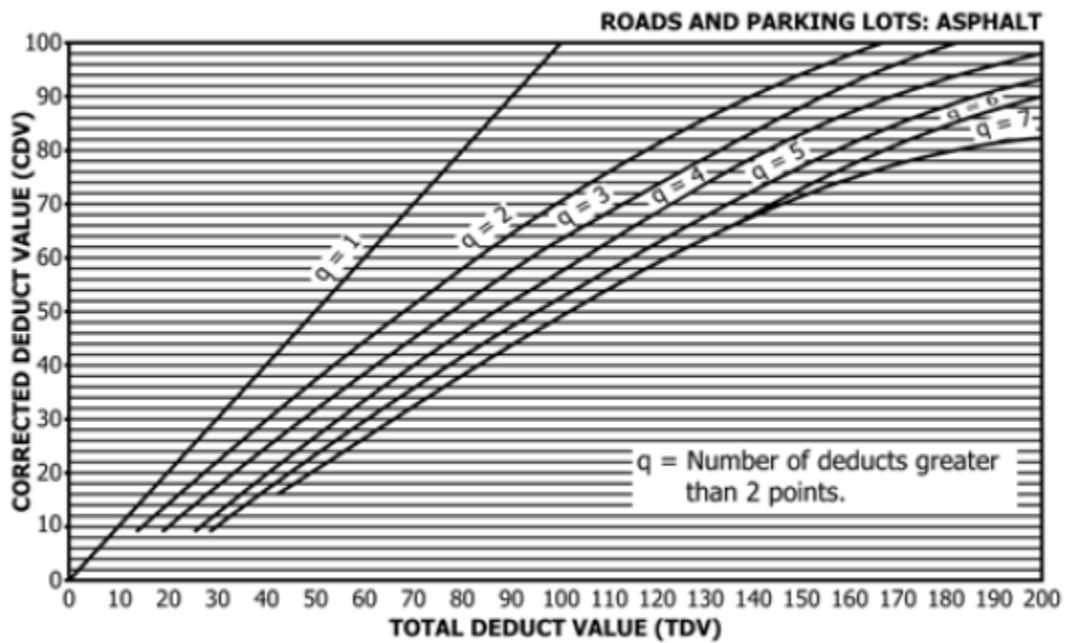


Gráfico 20: Curvas para hallar el Valor Deducible Corregido de las fallas